طبعة مزيدة ومنقحة 2012
مرفق CD

النظام الإحصائي SPSS

فهم وتحليل البيانات الإحصائية

الأستاذ الدكتور
محمد بلال الزعبي
دكتوراه في الحاسوب

الأستاذ
عباس الطلافحة
ماجستير في الإحصاء

الجامعة الأردنية

وائل
علم ينتفع به

نشر بدعم من الجامعة الأردنية

الطبعة الثالثة
2012

النظام الاحصائي

SPSS

فهم وتحليل البيانات الاحصائية

الأستاذ الدكتور

محمد بلال الزعبي

دكتوراه في الحاسوب

الاستاذ

عباس الطلافحة

ماجستير في الإحصاء

الجامعة الاردنية

نشر بدعم من الجامعة الاردنية

دار وائل للنشر

الطبعة الثالثة مزيدة ومنقحة

2012

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : (2003/6/1920)
محمد الزعبي ، عباس طلافحة
النظام الاحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الاحصائية .
- عمان: دار وائل للنشر والتوزيع ، 2003.
(340) ص
ر.إ. : (2003/6/1920)
الواصفات: الحاسوب - برمجة
* يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

****

ISBN 9957-11-341-0 (ردمك)

* النظام الاحصائي SPSS
* أ. د. محمد بلال الزعبي - أ. عباس الطلافحة
* الطبعـــة الثالثة 2012



دار وائـــل للنشر والتوزيع

* الأردن - عمان - شارع الجمعية العلمية الملكية - مبنى الجامعة الاردنية الاستثماري رقم (2) الطابق الثاني
هـــاتف : 00962-6-5338410 - فاكس : 00962-6-5331661 - ص. ب (1615 - الجبيهة)
* الأردن - عمـــان - وســط البـلـد - مجمـع الفحيص التجـــاري- هـــاتف: 00962-6-4627627
www.darwael.com
E-Mail: Wael@Darwael.Com

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

يتقدم المؤلفان بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى الجامعة الاردنية ممثلة بعمادة البحث العلمي التي قامت بدعم نشر هذا الكتاب.
كما يتقدمان بالشكر الجزيل للأستاذين الذين قاما بتقييم مادة هذا الكتاب، ولم يبخلا علينا بآرائهما القيمة، جزاهم الله عنا كل خير.

SPSS

تقديم

يكتسب النظام الاحصائيSPSS اهمية خاصة لما يتمتع به من ميزات ، اصبح معها اداة لا غنى عنها لدى فئة كبيرة من مستخدمية، من طلبة الجامعات وغيرهم من العاملين في مجالات البحث والدراسات الانسانية والعلمية.وكثير من هؤلاء اعوزتهم الخبرة الفنية في استعمال الحاسوب وكيفية التعامل مع البرامج التي ييسرها لهم نظام SPSS مما يضطرهم الى الاستعانة بذوي الخبرة والمتخصصين، وما يترتب على ذلك - في كثير من الاحيان - من كلفة اضافية مقابل جهد كان من الممكن ان يقوم به مستخدم النظام ، سواء كان طالبا ام باحثا، لو تيسرت له الخبرة الفنية اللازمة بطريقة لا تلقي علية متطلبات يضيق بها، وفي الوقت نفسه تكون كافية لاغراضه الخاصة.

وهذا الكتاب الذي بين ايدينا محاولة جادة في هذا الاتجاه ، ويمكن ان يؤلف اقصر الطرق التي يتطلع اليها مستخدم النظام في كيفية الاستفادة منه، وفي معالجة القضايا البحثية التي يواجهها معتمدا على نفسه.

لقد بذل مؤلفا هذا الكتاب جهدا متميزا في اعداده واخراجه ، ليكون شاملا لمتطلبات التحليل الاحصائي بمختلف اساليبه وتصاميمه ومراحله، فهو لم يقتصر على تلخيص منظم لاساسيات النظام في معالجة البيانات وحسب، بل مهد لذلك بتقديم نظري للاسلوب الاحصائي مدعما بالامثلة التوضيحية ، لينتقل بعدها الى عمليات المعالجة والتحليل خطوة بخطوة، مستشهدا عند كل خطوة بالشاشات التوضيحية، متبعا ذلك بعرض للنتائج وبيان دلالاتها وتفسيراتها المحتملة وطرق التعبير عنها في تقرير البحث.

ولهذا الكتاب فوائد عملية يجدر التنويه بها ، ومنها انه لا يفترض في مستخدم النظام معرفة مسبقة بلغات الحاسوب او تقنيات التعامل معه او معرفة متخصصة في الاساليب الاحصائية الخاصة التي يعالجها نظام SPSS. هنا يصف الكتاب اجراءات مبسطة وواضحة تفيد مستخدم النظام في تعريف متغيراته وبياناته، وقواعد ترميزها وادخالها الى الحاسوب، وحفظها واستدعائها في مرحلة عملية المعاجة، وتشغيل البرنامج الاحصائي المحدد المستهدف في التحليل، وتصميم الشكل الذي تستدعي في النتائج. والمهم في هذا كله ان يصبح في مقدور مستخدم النظام ان يسترشد بهذا الكتاب ليتولى بنفسه جميع هذه العمليات ويتوصل بنفسه الى النتائج التي يبحث عنها، وعندما يكتسب شيئا من الخبرة في اجراءات النظام يستطيع ان يتعامل مع اية تطورات جديدة طارئة في عمليات البحث واجراءات هذا النظام .

واخيرا فقد عمل المؤلفان ما وسعهما من جهد لتلبية حاجات لدى مستخدمي النظام الاحصائي SPSS بالقدر الذي تكشف لهما هذه الحاجات من خلال خبرة طويلة مع فئات من الباحثين والطلبة، وقد لا تكون الصورة التي توصلا اليها الاكثر اكتمالا واحكاما في جميع جوانبها ، فقد يكتشف لدى بعض مستخدمي الكتاب ان هناك ما يستدعي المراجعة والتعديل وهو امر متوقع في باكورة كل عمل، ولا بد من اخذه بعين الاعتبار ، ويرحب مؤلفا الكتاب باية ملاحظات يتلقياها شاكرين ، لتتم بموجبها مراجعة لاحقة لهذا الكتاب .

والله من وراء القصد

الاستاذ الدكتور عبدالله زيد الكيلاني

تمهيد

يعتبر الاحصاء من العلوم التي يحتاجها معظم المهتمين من مختلف التخصصات والمستويات العلمية لتمكينهم من اجراء الدراسات والابحاث، ويعتبر النظام الاحصائي SPSS الاكثر استخداماً لاجراء التحليلات الاحصائية . ونظراً لافتقار المكتبة العربية ولحاجة الباحث والطالب العربي لاستخدام هذا النظام فقد جاء هذا العمل المتواضع، املين ان يلبي حاجة الباحثين باقل جهد ووقت ممكنين. وقد اخذ بعين الاعتبار توضيح الجانب النظري للاسلوب الاحصائي من خلال الشرح المبسط ، وذلك باستخدام امثلة حقيقية لمشكلات بحثية ، تبعها شرح مفصل خطوة بخطوة لطريقة تحليل هذه المشكلات البحثية ، ثم شرح مفصل للنتائج وكيفية فهمها وكتابتها في التقرير النهائي. وتضمن هذا الكتاب اسطوانه CD تحتوي على بيانات تلك الأمثلة التي ستستخدم أثناء الشرح والتطبيق والتمرن .وقد احتوى هذا الكتاب على جميع الجوانب التي يحتاجها الباحث بشكل متسلسل ومفصل ففي الفصل الأول مقدمة الى علم الاحصاء وتعريف بالمتغيرات وأنواعها والعينات وطرق جمع البيانات، واحتوى الفصلان الثاني والثالث الخطوة التالية بعد جمع البيانات وهي عمليات الترميز وادخال البيانات والتعامل مع الملفات وتجهيزها تمهيدا لعمليات التحليل ، واشتمل الفصل الرابع على الاجراءات التنظيمية للملفات التي تسبق عمليات التحليل من انشاء لمتغيرات جديدة ستستخدم في التحليل ، أو اعادة لترميز المتغيرات الموجودة وذلك تمهيدا للتحليل، اما الفصول التالية فقد تناولت عمليات تحليل البيانات، ففي الفصلين الخامس والسادس شرح للاجراءات الاحصائية التي تستخدم لوصف المتغيرات بجميعأنواعها سواء من خلال الطرق الوصفية الرقمية ام الرسومات البيانية، وقد احتوى الفصل السادس على اجراء *Crosstabs* واختبار مربع كاي المستخدم لفحص استقلالية متغيرات نوعية او ترتيبية. وتطرقت الفصول السابع

والثامن والتاسع الى الطرق الاحصائية المتقدمة المستخدمة لاجراء الاختبارات الاحصائية تمهيدا لاتخاذ القرارات، وذلك من خلال مجموعة من الأمثلة الحقيقية لمشكلات بحثية، فقد احتوى الفصل السابع على شرح نظري لاشكال اختبار ت وطرق استخدامها والطرق المختلفة لاجراء الاختبار هذه الاختبارات ، واحتوى الفصل الثامن شرحا مفصلا لطرق حساب تحليل التباين بأشكاله المختلفة والتي من ضمنها تحليل التباين المشترك *ANCOVA*، واحتوى الفصل التاسع شرحا لطرق حساب معاملات الارتباط باشكالها المتعدده وشرحا لطرق حساب تحليل الانحدار المتعدد بجميع أشكاله .

وقد استخدمت النسخ 15 و 16 و 17 من النظام الاحصائيSPSSلاجراء جميع التطبيقات والتمارين، مع ملاحظة أن المستخدم يستطيع استخدام أي من الاصدارات السابقة لهذا النظام لاجراء تلك التطبيقات والتمارين فالشبه كبير بين تلك النسخ.

وختاما نسأل الله تعالى أن يكونما قدمناه نافعا للباحث والطالب العربي والله من وراء القصد.

المؤلفان

عمان، 2012

المحتويات

الفصل الأول: مقدمة إلى النظام الاحصائي SPSS

الفصل الثاني: التعامل مع الملفات وإدخال البيانات
(قوائم File و Edit و View)

الفصل الثالث: التعامل مع البيانات (قائمة Data)

الفصل الرابع: قائمة التحويلات Transformation

الفصل الخامس: وصف المتغيرات الرسمية Nominal Variables

الفصل السادس: وصف المتغيرات الكمية Quantitative Variable

الفصل السابع: الفرضيات الاحصائية واختبار (T-Test) T

الفصل الثامن : تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA)

الفصل التاسع: الارتباط والانحدار

الفصل الأول



مقدمة إلى النظام الاحصائي

SPSS

1-1 مقدمة

يبحث علم الاحصاء في طرائق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها من خلال مجموعة من الطرائق الرياضية او البيانية. وتهدف هذه العملية الى استخلاص معلومات من خلال وصف متغير او مجموعة من المتغيرات من البيانات المتوفرة من العينة عن هذه المتغيرات والتوصل بالتالي الى قرارات مناسبة تعمم على المجتمع الذي اخذت منه هذه العينة .ومن المعروف ان جمع المعلومات من جميع افراد المجتمع امر شاق يصعب تحقيقه في كثير من الاحيان ، فذلك يحتاج الى وقت وجهد ومال كثير ، اما اخذ عينة عشوائية وممثِلة من هذا المجتمع فعملية اسهل وتحتاج لجهد ووقت ومال اقل.

والبحث الذي يستخدم الاساليب الاحصائية للخروج بالنتائج والقرارات لابد ان يمر في عدة خطوات ، اول هذه الخطوات تحديد المشكلة التي يراد دراستها ، وبتحديد هذه المشكلة يكون العنصر الاول لعلم الاحصاء قد تم تحديده وهو تحديد المتغيرات المراد دراستها وشكل علاقاتها مع بعضها البعض.

أما الخطوة الثانية بعد تحديد المشكلة (المتغيرات) فهي تحديد الاداة التي ستستخدم لجمع البيانات ، وربما تكون هذه الاداة استبانة مثلا او جهازا في مختبر ، وبعد تحديد الاداة فان الخطوة الثالثة هي تحديد العينة التي ستجمع منها البيانات وطرائق جمعها، وتاتي بعد ذلك الخطوة الرابعة وهي ترميز البيانات(Coding) وتحويلها الى ارقام او حروف حتى يسهل ادخالها الى الحاسوب ويسهل التعامل معها، ثم ادخال هذه البيانات الى الحاسوب وتجهيزها لعملية التحليل الاحصائي، ومن ثم اجراء التحليلات الاحصائية حسب اهداف البحث المنشودة. والخطوتان الاخيرتان هما هدفنا في هذا الكتاب.

وقبل تناول عمليات الادخال والتحليل لابد من مراجعة الركائز الاساسية لعلم الاحصاء (المتغيرات وطرائق جمع البيانات (الادوات) وطرائق اخذ العينات) لانها، أي هذه الركائز، تحدد الى حد كبير نوع التحليل الاحصائي المنشود كما تلعب طرائق جمع البيانات وطرائق اخذ العينات الدور الاساسي في دقة النتائج الاحصائية ، فاذا كانت اداة جمع البيانات غير دقيقة فان البيانات ستكون غير دقيقة ايضاً، اما اذا كانت العينة غير ممثله مثلا فان النتيجة لا تمثل جميع افراد المجتمع، واذا كانت العينة ليست عشوائية وقيم افرادها تعتمد على بعضها بعضا فان النتائج التي نحصل عليها ستكون مُضللة وغير صحيحة.

1-2 المتغيرات (Scales) Variables

تعرف المتغيرات بانها الخصائص او الصفات التي يمكن قياسها، وتختلف درجاتها بين الافراد او المجموعات او لفرد معين عبر الزمن.والمتغيرات اما احصائية او عشوائية، فالمتغير الاحصائي يمثل القيم التي تاخذها ظاهرة ما، في حين ان المتغير العشوائي هو عبارة عن ظاهرة نوعية او كمية لايمكن التنبؤ بها بشكل مسبق وتقترن بقيم احتمالية.

وهناك عدة تصنيفات للمتغيرات، فهناك تصنيفات تعتمد على نوع البيانات، وهناك تصنيفات تعتمد على علاقة المتغيرمع المتغيرات الاخرى في مشكلة البحث او الدراسة، وهناك تصنيفات تعتمد على مستوى القياس للمتغير والذي يحدد من خلاله شكل البيانات التي سيتم الحصول عليها عن متغير معين عند جمع البيانات من افراد العينة.

1-2-1 تصنيف المتغيرات حسب طبيعتها

تصنف المتغيرات حسب طبيعتها الى صنفين رئيسين

1- **المتغيرات المتصلة Continues**، وهي المتغيرات الى تقع درجات قياسها على تدريج كمي متصل بمعنى انه يمكن الحصول على اي قيمة ضمن مدى هذا المتغير، ويكون لهذه المتغيرات توزيعا احتماليا متصلا مثل التوزيع الطبيعي.

2- **المتغيرات المنفصلة Discrete** وهي المتغيرات التي تاخذ قيما من مجموعة منتهية من القيم، وتقسم الى نوعين:

أ- **المتغيرات النوعية**، وهي الخصائص او الصفات التي لا يمكن قياسها بشكل كمي (رقمي)، وفي الغالب هي خصائص او صفات ذات فئات لا تحمل معنى كمي، ومثال على ذلك متغير الجنس الذي يحتمل احد بديلين اما ذكرا او انثى، وهاتين الفئتين لا تحملان اي معني كمي لها وبالتالي لا يمكن اجراء اي عمليات حسابية على البيانات المتوفرة من هذا الشكل من المتغيرات، فقط نستطيع تصنيف افراد المجتمع او العينة الى هذه الفئات.

ب- **المتغيرات الكمية المنفصلة**، وهي المتغيرات التي تاخذ قيما كمية من مجموعة منتهية وقابلة للعد من القيم، مثل عدد الطلبة في صف معين او عدد المراجيعن لعيادة في يوم ما. ويلاحظ هنا انه من الممكن اجراء العمليات الحسابية على هذا الشكل من البيانات خلافا للمتغيرات النوعية.

1-2-2 تصنيف المتغيرات حسب علاقاتها مع بعضها البعض

تصنف المتغيرات حسب علاقاتها مع بعضها البعض الى :

1- **المتغيرات المستقة** : وهي المتغيرات التي يفترض الباحث انها تؤثر على متغيرات اخرى، مثلا اذا اردنا فحص اثر استخدام اللوح التفاعلي في التدريس على تحصيل الطلبة في الرياضيات بالمقارنة مع الطريقة العادية ، تكون طريقة التدريس هي المتغير المستقل.

2- **المتغيرات التابعة** : وهي المتغيرات التي يفترض الباحث انها تتأثر بمتغيرات اخرى، في المثال السابق التحصيل في الرياضيات يكون هو المتغير التابع لانه حسب افتراض الباحث يتأثر بطريقة التحصيل.

3- **المتغيرات المعدلة**: وهي متغيرات يفترض الباحث انها تؤثر على قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة. مثلا اذا اردنا فحص اثر استخدام اللوح التفاعلي على تحصيل الطلبة في الرياضيات، واذا تبين ان الطريقة الاولى افضل للطلبة الذين لديهم مهارات قراءة عالية من الطلبة الذين لديهم مهارات قراءة متدنية والطريقة العادية افضل للطلبة الذين لديهم مهارات قراءة متدنية من الطليةالذين لديهم مهارات قراءة عالية فان مهارات القراءة يكون متغيرا معدلا للعلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات.

4- **المتغيرات الوسيطه او الدخيلة**:هي متغيرات تفسر العلاقة بين متغيرين ومثال ذلك الدافعية للتعلم ربما يكون متغيرا وسيطا بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات لانه يفسر وجود العلاقة بينهما، فاذا كانت الدافعية غير موجودة فان العلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل تكون غير موجودة ايضا.

5- **المتغيرات الضابطة** : وهي المتغيرات تؤثر على العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل، ولكن الباحث يقوم بضبط اثر هذا المتغير لان اهتمامه يكون فقط في اثر المتغير المستقل على المتغير التابع. ومثال ذلك مستوى التحصيل السابق في الرياضيات ربما يكون متغيرا ضابطا لانة يؤثر على العلاقة بين طريقة التدريس والتحصيل في الرياضيات، ويتم ضبط اثر هذه المتغيرات اما من خلال الاساليب الاحصائية او عند اختيار افراد العينة.

3-2-1 تصنيف المتغيرات حسب مستويات قياسها

ويمكن تصنيف المتغيرات حسب طبيعة البيانات التي توفرت من عينة الدراسة فعلياً، فمتغير الجنس مثلا لا يشبه من حيث طبيعة البيانات متغير العمر والذي لا يشبه درجة الاعتقاد بموضوع معين. وتصنيف المتغيرات حسب طبيعة البيانات يسمى بمستوى قياس المتغير وله أربعة مستويات هي:

1- القياس الاسمي (Nominal measurement)

وهو قياس للمتغيرات النوعية التي لها عدد فئات محدد من دون أي معنى كمي لهذه الفئات، اذ يمكن فقط تصنيف افراد المجتمع الى هذه الفئات دون افضلية لاحداها على الاخرى. مثلا متغير الجنس يصنف افراد المجتمع الى فئتين: الذكور والاناث، كذلك متغير المحافظه الذي من خلاله يمكن تصنيف افراد المجتمع الى عدد من الفئات كل منها يمثل محافظة معينة. ونحن في معظم الاحيان نعطي ارقاما (Coding) لتدل على هذه الفئات، الا ان هذه الارقام ليس لها معنى كمي. فمثلا اذا رمزنا للذكور بالرقم (1) والاناث بالرقم (2) فان هذا لا يعني ان الرقم 2 (رمز للاناث) هو ضعف الرقم 1 (رمز الذكور)، وبذلك لا يمكن اجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة على مثل هذه المتغيرات.

2- القياس الترتيبي (Ordinal measurement)

القياس الترتيبي هو قياس لمتغير على شكل فئات، يمكن ترتيبها تصاعديا او تنازليا ، ولكن لا يمكن تحديد الفروق بدقة بين قيم الافراد المختلفة، مثلا كبير، وسط، صغير هي ثلاث اجابات محتملة تستخدم لوصف الحجم النسبي لشى ما، ونقول ان A اكبر من B ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر A عن B .

والفئات العمرية هو مثال اخر على هذا النوع من القياس :

العمر: O اقل من 30 عاما

O من 30-39 عاما

O من 40-49 عاما

O من 50-59 عاما

O 60 عاما فاكثر

فنقول هنا انه تم قياس العمر على المستوى الترتيبي كوننا نستطيع فقط القول ان الفرد الذي يقع عمره في الفئة الثالثة هو اكبر من الفرد الذي يقع عمره في الفئة الثانية. علما ان متغير العمر يمكن قياسة في مستويات اعلى كما سيتضح لاحقا.

3- القياس الفئوي (Interval measurement)

اذا كنت تعرف ان علامة علي في مادة الرياضيات هي اكثر من علامة احمد وانعلامة احمد اكثر من علامة سالم فاننا نعرف هنا ترتيب الافراد فقط اما اذا عرفنا ان علامة علي هي 50 وكانت علامة احمد 40 وعلامة سالم 10 ، فاننا نستطيع معرفة الترتيب، كما نستطيع معرفة كم تزيد علامة علي على علامة احمد وكم تزيد علامة احمد على علامة سالم . فالقياس الفئوي هو قياس للمتغيرات الكمية التي لا يعني الصفر فيها انعداما للسمة او الخاصي،. فمثلا اذا حصل سعيد على علامة صفر في امتحان رياضيات فلا يعني ان سعيداً لا يعرف شيئا في الرياضيات، واذا قلنا ان درجة الحرارة تساوي صفرا فهذا لا يعني عدم وجود درجة حرارة، ومن الجدير بالذكر هنا الى ان

معظم المتغيرات النفسية والتربوية والاجتماعية هي متغيرات تقاس كميا على المستوى الفئوي للقياس.

4- القياس النسبي (Ratio measurment)

هوقياس لمتغيرات كمية يكون الصفر فيها حقيقيا أي يعني انعداما للسمة او الخاصية ، ومن امثلة هذا النوع من المتغيرات: المتغيرات الزمنيه، فاذا قلنا ان الزمن يساوي صفرا فهذا يعني ان لا زمن هناك. واذا قلنا ان المسافة تساوي صفرا فان هذا يعني عدم وجود مسافة. وتندرج جميع القياسات الكمية للمتغيرات الفيزيائية المحسوسة ضمن هذا المستوى من القياس

ملاحظة : يتم التعامل مع النوعين الاخيرين احصائيا بالطريقة نفسها ويطلق عليهما المتغيرات الكمية.

1-3 العينات Samples

حتى نستطيع دراسة ظاهرة معينة عن مجموعة من الافراد (مجتمع)، لابد من جمع بيانات عن هذه الظاهرة في ذلك المجتمع، ولان جمع البيانات من جميع افراد المجتمع امر صعب في كثير من الاحيان، فاننا ناخذ جزءاً (عينة) منه ودراسة هذه الظاهرة على افراد العينة، ويراعى عند اختيار العينة ان تكون بحجم معين يعتمد على حجم المجتمع ويتعتمد على الدقة المطلوبة للمعلومة المستخرجة من بيانات العينة، كما يراعى ان تكون العينات التي يتم اختيارها ممثلة للمجتمع أي ان خصائصها اقرب ما تكون لخصائص المجتمع،وهناك اربع طرق رئيسية لسحب العينات نختار احداها لتحقيق هدفنا بحيث يكون الجهد والوقت والمال اقل ما يمكن.

1-3-1 العينات العشوائية البسيطة Simple Random Samples

هي اختيار عدد معين من افراد المجتمع بحيث يكون لاي فرد من الافراد الفرصة نفسها للظهور في هذه العينة، وتستخدم للمجتمع الذي يتكوم من عناصر متجانسة.

2-3-1 العينات الطبقية Stratified Random Sample.

ان اهم شرط من الشروط التي يجب توافرها في العينات ان تكون ممثلة للمجتمع، ولضمان ذلك عندما تكون عناصر المجتمع غير متجانسة فاننا نقسم المجتمع الى طبقات (Strata) ، ثم ناخذ عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة على ان تتناسب مع حجم هذه الطبقة، فاذا اردنا دراسة رأى سكان مدينة ما بموضوع معين فاننا نقسم هذه المدينة الى مناطق (طبقات)، ثم ناخذ عينة عشوائية بسيطة من كل منطقة شريطة ان يتناسب حجم هذه العينة مع عدد السكان في كل منطقة ، ويشكل مجموع هذه العينات العينة الكلية.

3-3-1 العينات العنقودية[1](Cluster Samples)

عندما يكون حجم المجتمع كبيرا جدا، وعندما يكون بالامكان تقسيم هذا المجتمع الي مجموعات صغيره (عناقيد) فاننا نختار عينة عشوائية من هذه العناقيد.مثلا اذا اردنا اجراء دراسة على احد مناهج الصف الرابع الاساسي ، فان مجتمع الدراسة كبير جدا ويصعب اخذ عينة عشوائية بسيطة منه، ولان هذا المجتمع مقسم الى عناقيد (مديريات التربية) وهذه العناقيد تحوي عناقيد اصغر (مدارس) والاخيرة تحوي عناقيد اصغر (شعب الصف الرابع الاساسي) ، ولاخذ العينة فاننا نختار عينة عشوائية من المدارس ثم نختار بشكل (عشوائي شعبة من كل مدرسة ، ويكون جميع الطلبة في هذه الشعبة ضمن العينة الكلية .

---

[1] وتسمى ايضا بالعينات متعددة المراحل

4-3-1 العينات المنتظمة (Systematic Samples).

عندما تتوفر قائمة بأسماء افراد المجتمع فاننا نستطيع اختيار افراد العينة بناءاً على ترتيبهم ضمن افراد المجتمع ، ويكون اختيار الفرد الاول من القائمة عشوائيا ، فاذا كان مجتمع الدراسة يتضمن 100 فرد واردنا اختيار عينة عشوائية من 20 فردا تقريبا ، فاننا نحدد اولا الترتيب (مسافة الانتظام) وهو في هذا المثال 100 ÷ 20 = 5 ، اذا سنختار كل خامس فرد من القائمة، ويكون اختيار الاول عشوائيا، فاذا اخترنا رقما عشوائيا بين 1 و 5 ووجدنا انه يساوي 3 مثلا، فان الفرد رقم 3 سيكون اول افراد العينة ، ويكون الفرد ذو الترتيب 3+5=8 الفرد الثاني ويكون الفرد الثالث ذو الترتيب 8+5=13 ، وهكذا. ويستخدم هذا النوع من العينات في الحالات التي يكون فيها مجتمع الدراسة غير معروف مسبقا ولكنه يشكل قائمة بشكل معين مثل زبائن او مراجعي مؤسسة معينة ، فانهم في نهاية دوام يوم معين يكونون قد حصلوا على الخدمة من المؤسسة بشكل متسلسل، ويتم تقدير عدد افراد المجتمع من المعلومات السابقة مثلا يتم تقدير عدد المراجعين اليومي من خلال حساب معدل عدد المراجعين خلال الاسبوع او الشهر السابق لجمع البيانات.

4-1 جمع البيانات Collecting Data.

هناك طرائق عديدة لجمع المعلومات تحتاج الى جهد ووقت ومال ،ولذلك علينا اختيار الطريقة التي تحقق هدفنا باقل تكلفة وجهد، وهناك اربع طرائق رئيسية لجمع البيانات، تعتمد على نوع البيانات المراد جمعها من افراد عينة الدراسة، فهناك البيانات النوعية التي تحتاج الى سؤال الاشخاص والحصول على المعلومات على شكل نصوص، وهناك البيانات الكمية الى من الممكن الحصول عليها بدون مقابلة الاشخاص ويمكن الحصول على مثل هذا النوع من البيانات من خلال الاجابات التي تتم بشكل مستقل

من قبل الشخص، مثلا للحصول على وزن الافراد من الممكن مقابلة كل فرد من الافراد ووزنه باستخدام ميزان وتسجيل النتيجة ومن الممكن سؤال الفرد عن وزنه، وبهذه الحالة فان على الباحث يفترض صدق استجابة المستجيب.

ولذلك فان هناك مجموعة من الأساليب التي يتم جمع البيانات باستخدامها ويتم اختيار احد هذه الطرق حسب الهدف وطبيعة البيانات المراد جمعها. نذكر اهم الطرق التي من الممكن استخدامها لجمع البيانات بالطرق العلمية المعروفة:

1-4-1 المقابلة الشخصية Personal Interview

تستخدم هذه الطريقة في الغالب عند الحاجة الى جمع بيانات نوعية من الافراد، او عندما يريد الباحث ان يتاكد من الاجابات على اسئلته بشكل كامل، وربما في الحالات التي لايستطيع المستجيب كتابة اجاباته بشكل فردي لانه لا يستطيع الكتابة والقراءة او لانه مريض مثلا. وهي ان نقوم بمقابلة افراد العينة والتحدث اليهم عن الموضوع الذي تريد اجراء البحث فيه وفي الغالب فان كمية المعلومات التي ستقوم بجمعها بهذه الطريقة ستكون كبيرة ودقيقة الى حد ما، الا ان تحليلها سيكون صعبا، وعليك ان تنتبه الى تدوين البيانات اثناء المقابلة لان أي خطأ في تدوين هذه البيانات يؤدي الي خطأ في النتيجة.

2-4-1 المقابلة عن طريق الهاتف[1] Telephone Interviews

هي ان تقوم بالاتصال بافراد العينة عن طريق الهاتف والتحدث اليهم او استخدام تقنيات الاتصالات الحديثة للتحاور معهم ، وكما هو الحال في المقابلة الشخصية فان كمية المعلومات التي ستحصل عليها ستكون كبيرة ولكن مصدرها

[1] استخدام المقابلة عن طريق الهاتف او عن طريق الانترنت هي عينات غير عشوائية بشكل كامل (متحيزة) وبالتالي لاتمثل جميع افراد المجتمع الاحصائي بشكل كامل، اذ ان الافراد الذين لا يملكون هاتفا او ليس لديهم انترنت ليس لديهم الفرصة ليكونوا ضمن العينة المسحوبة.

سيكون الشخص الذي يجيب على الهاتف فقط، فلا تستطيع التحدث الى جميع افراد العائلة في وقت واحد، كما ينصح ان تكون المقابلة عن طريق الهاتف قصيرة، ولن يكون تحليل المعلومات التي تجمعها بهذه الطريقة سهلا ، غير ان ميزات هذه الطريقة قلة تكلفتها نسبيا.

3-4-1 الملاحظة المباشرة Direct Observation

تسخدم هذه الطريقة بشكل شائع عند دراسة السلوك في حالات تجريبية لدى الافراد الذين لا يستطيعون اعطاء اجابات على اسئلة مثل الاطفال او الحيوانات، وعندما تكون نتيجة تجربة ما هي البيانات التي تسعى للحصول عليها ، فانك تستخدم هذه الطريقة أي الملاحظة المباشرة ، ومن الامثلة عليها ان تقف على تقاطع طرق، وتعد السيارات التي تمر من هذا التقاطع من الساعة الواحدة الى الثانية ظهرا بهدف حصر كثافة السير عليه، او ان تقوم بمراقبة تصرف مجموعة من الاطفال اثناء اللعب وتدوين الملاحظات بهدف التعرف على سلوكيات الاطفال في بعض المواقف.

4-4-1 الاستبانة Questionnaire.

من اهم طرائق جمع البيانات واكثرها انتشارا ، وهي مجموعة من الاسئلة حول موضوع البحث، ويتم الاستجابة عليها من قبل المستجيب بشكل فردي، ومن الممكن ان يقوم الباحث بتسجيل اجابات المستجيب في الحالات التي يتعذر على المستجيب الاجابة عليها بشكل مستقل. وعلى الباحث ان يلتزم بأسس تطوير هذه الاستبانات، وعلية ان يتحقق من خصائصها مثل صدقها وثباتها.وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تحتمل احدى اجابتين .

مثال : هل تستطيع استخدام الحاسوب ؟ ❑ نعم ❑لا

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تكون اجابتها الاختيار من بين مجموعة من الاجابات المحتملة.

مثال : اذا اردت ان تقوم بطلاء بيتك هل ستختار :

- ❑ تصميما قديما جدا؟
- ❑ تصميما من القرن التاسع عشر؟
- ❑ تصميما حديثا؟

هذان النوعان من الاسئلة لهما الصفات نفسها ، فتستطيع تحليل اجاباتهما بسهولة، وتستطيع مقارنة اجابات مجموعات من افراد العينة بسهولة ايضا . الا ان اجابات هذه الانواع من الاسئلة لن تكون دقيقة الى حد كبير ، فالشخص الذي يستخدم الحاسوب باحتراف سيجيب على السؤال الاول نعم وكذلك الشخص المبتدئ في استخدام الحاسوب.

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة يستطيع المستجيب الاجابة عليها كتابة وتسمي (اسئلة مفتوحة)، ومن خلال هذا النوع من الاسئلة تستطيع الحصول على كم كبير من البيانات المتنوعة ، الا ان تحليلها لن يكون سهلا، وكذلك مقارنة مجموعات من افراد العينة.

وعند تصميم الاستبانة يجب مراعاة بعض الشروط حتى تضمن دقة النتائج وصحتها ، ومن اهم هذه الشروط :

1. يجب ان تكون اسئلة الاستبانة بسيطة ومفهومة للجميع بنفس الطريقة .

مثال: اذا كان لدينا السؤال التالي :

كم طفلا لديك ؟....

من هو الطفل ؟ لابد ان مفهوم الطفل يختلف من شخص لاخر ، فشخص يعتبر الطفل من يقل عمره عن 5 سنوات ، واخر يعتبر الطفل من يقل عمرة عن 10 سنوات وثالث يعتبره من يقل عمره عن 15 سنه ولذلك يجب ان يحدد من هو الطفل حسب مفهوم الباحث فيجب ان يعاد صياغة هذا السؤال ليصبح مثلا :

كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن 12 سنة لديك؟......

2. يجب على الباحث ان يبتعد عن تلك الاسئلة التي توحي بالاجابة.

وغالبا ما تكون الاسئلة المنفية موحية بالاجابة مثل :

الا تعتقد ان القاضي كان متساهلا مع المجرم؟ ❑ نعم ❑ لا

فالمستجيب سيقوم باختيار الاجابة الاولى، وكأن الباحث يريد ان يقوم المستجيب بالاجابة كما يريد الباحث.

3. يجب تحديد الوحدات عندما تكون الاجابات ارقاما.

مثال : كم تشرب من الماء يوميا؟ ....

احد الاشخاص سيجيب 3 كؤوس، واخر سيجيب 6 كؤوس ، الا ان حجم الكأس عند الشخص الاول يختلف عنه عند الشخص الثاني . ولذلك يفضل اعادة صياغة هذا السؤال على الشكل التالي.

كم لترا من الماء تشرب يوميا؟....

4. يجب ان تكون الاسئلة مباشرة وواضحة، فمن المتوقع ان لا يفكر المستجيب بعمق ليجيب على الاسئلة.

5. يجب ان تكون الاستبانة قصيرة قدر الامكان، حيث لن يعطي المستجيب وقتا طويلا للاجابة على اسئلة الاستبانة.

6. يفضل ان توزع الاستبانة على مجموعة صغيره للتجريب وتعديل الاخطاء قبل التطبيق النهائي.

7. يجب ان تكون الاستبانة صادقة وثابتة ، فاذا لم تكن صادقة فلن تكون المعلومات دقيقة .تصور انك تقوم بقياس طول المكتب بمسطرة تدريجها ليس دقيقا، هل سيكون قياسك صحيحا ؟

اما اذا لم تكن الاستبانة ثابتة فلن نستطيع تعميم الاستبانة، ولن يكون قرارنا صالحا لفترة من الزمن.

1-5 الترميز

الخطوة التالية لجمع البيانات والتي تسبق ادخالها الى الحاسوب بهدف التحليل هي ترميز البيانات . وترميز البيانات هى عملية تحويل اجابات كل سؤال الى ارقام او حروف يسهل ادخالها الى الحاسوب .

مثال 1

متغير الجنس الذي يحتمل احدى اجابتين اما ذكرا او انثى يعطى مثلا الرقم (1) ليدل على فئة الذكور ويعطى الرقم (2) حتى يدل على فئة الاناث.

مثال 2

اذا احتوت استبانتك على السؤال التالي:

هل توافق ان يكون للاناث حقوق الذكورنفسها ؟

- ☐ موافق بشدة
- ☐ موافق
- ☐ محايد
- ☐ غير موافق
- ☐ غير موافق بشدة

ربما يستخدم الرقم (5) ليدل على الاجابة "موافق بشدة" والرقم (4) ليدل على الاجابة "موافق" والرقم (3) ليدل على الاجابة محايد والرقم (2) ليدل على الاجابة "غير موافق" والرقم (1) ليدل على الاجابة "غير موافق بشدة".

ويفضل اعطاء كل فرد من افراد العينة رقما متسلسلا يدون على الاستبانة الخاصة به ويجب ادخال هذا الرقم الى الحاسوب بحيث يسهل الرجوع الى اصل المعلومة في حالة اكتشاف خطأ في الادخال.

كما يفضل عمل جدول ترميز يحتوي على المعلومات المتعلقة بالمتغيرات، وادخال هذه المعلومات الى الحاسوب حتى يسهل فهم النتائج فيما بعد، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول معلومات المتغيرات (المعلومات القاموسية Dictionary Information)

توضيح اسم المتغير Variable Labels	توضيح القيم Value Labels	القيم المحتملة (الرموز) Values	النوع Type	اسم المتغير[1] Variable Name
لا يحتاج الى توضيح	Male Female	1 2	اسمي	sex
هل توافق ان يكون للاناث نفس حقوق الذكور Do you agree that women should have the same rights as men?	غير موافق بشدة غير موافق محايد موافق موافق بشدة	1 2 3 4 5	ترتيبي	Q1

[1] اسم المتغير هو رمز للمتغير سيقوم الحاسوب باستخدامه بحيث لا يزيد عن 64 احرف وان لا يتخلله فراغ او بعض الرموز الخاصة مثل ! @ # $ .... الخ.

1-6 التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS

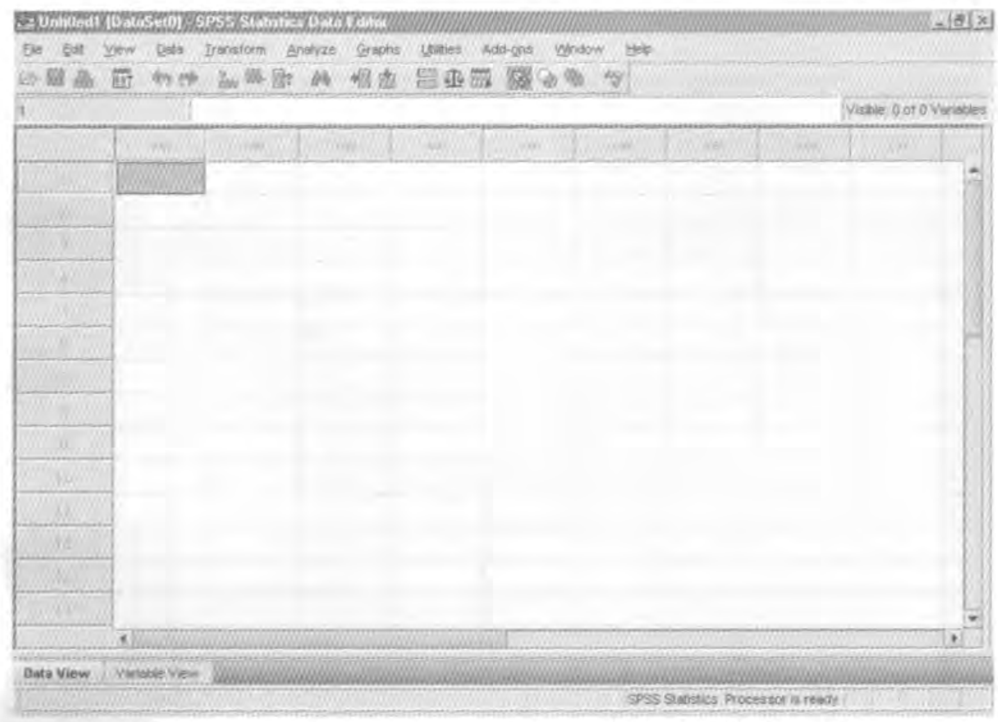
يقــوم كــثير مــن المهــتمين في مختلــف ميــادين العلومكالاقتــصادية والتربويــة، والاجتماعية والطبيعية و الطبية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة، والتي تتراوح من استخدام لاساليب الاحصاء الوصفي مثل إيجاد مقاييس النزعة المركزية كالوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، وحساب مقـاييس التـشتت وحـساب معـاملات الارتباط واختبار الفرضيات... الخ، ان القيام بمثل هذه التحليلات الإحصائية بالطرائق اليدوية ليس سهلاً، وخاصة إذا كان حجم البيانات كبيراً. وعلى كل حال لم تعـد هنـاك مشكلة مع تطور أجهـزة الحاسـوب، وتـصميم أنظمـة خاصـة مثـل **SPSS**(**S**tatistical **P**ackage for **S**ocial **S**ciences) و **SAS**(**S**tatistical **A**nalysis **S**ystem)للقيـام بالتحليلات الإحصائية البسيطة منها والمعقدة.

ويقدم هـذا الكتـاب واحـداً مـن أهـم هـذه الأنظمـة المـستخدمة في التحلـيلات الإحصائية، وهو نظام SPSS من خلال النوافذ Windows.

1-6-1 تشغيل نظام SPSS

لتشغيل نظام SPSS من خلال النوافذ Windows اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق زر البدء **Start** من النافذة الرئيـسية في نظـام التـشغيل لـديك. ثـم انقـر قائمة البرامج ثم مجموعة SPSS.
2. انقر فوق أيقونة SPSS for Windows فتظهر نافـذة SPSS المبينـة في الـشكل (1-2).

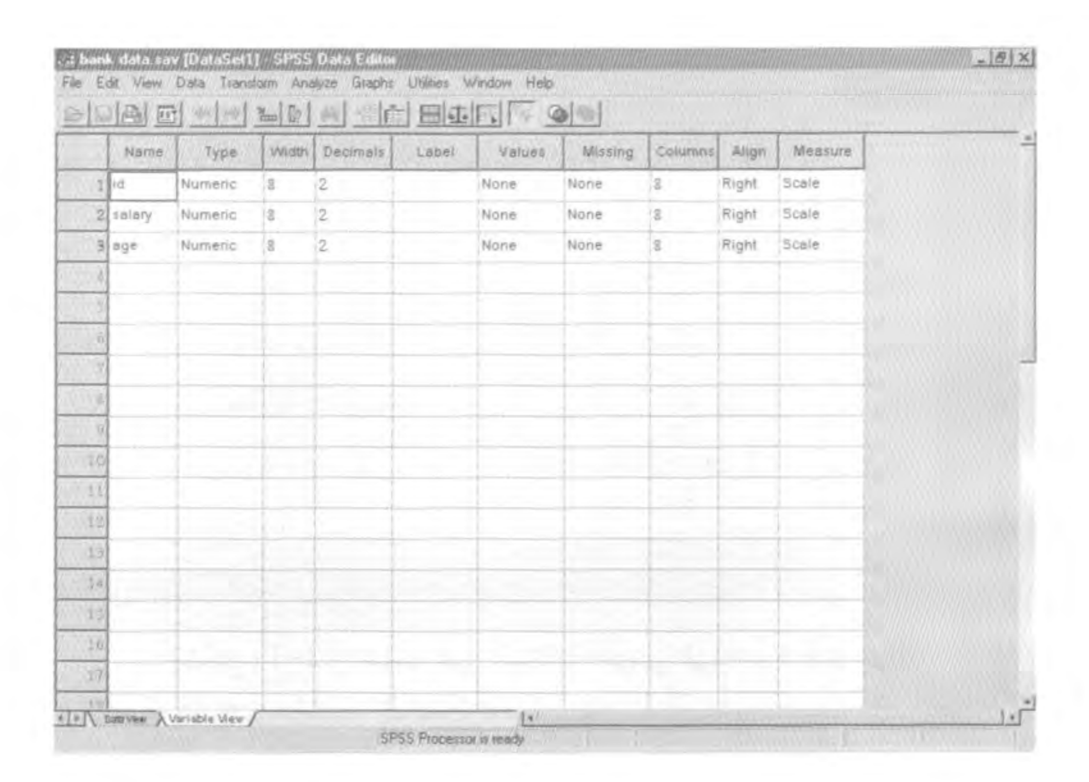


الشكل (1-2أ): شاشة محرر البيانات-عرض البيانات Data View

2-6-1 شاشات SPSS

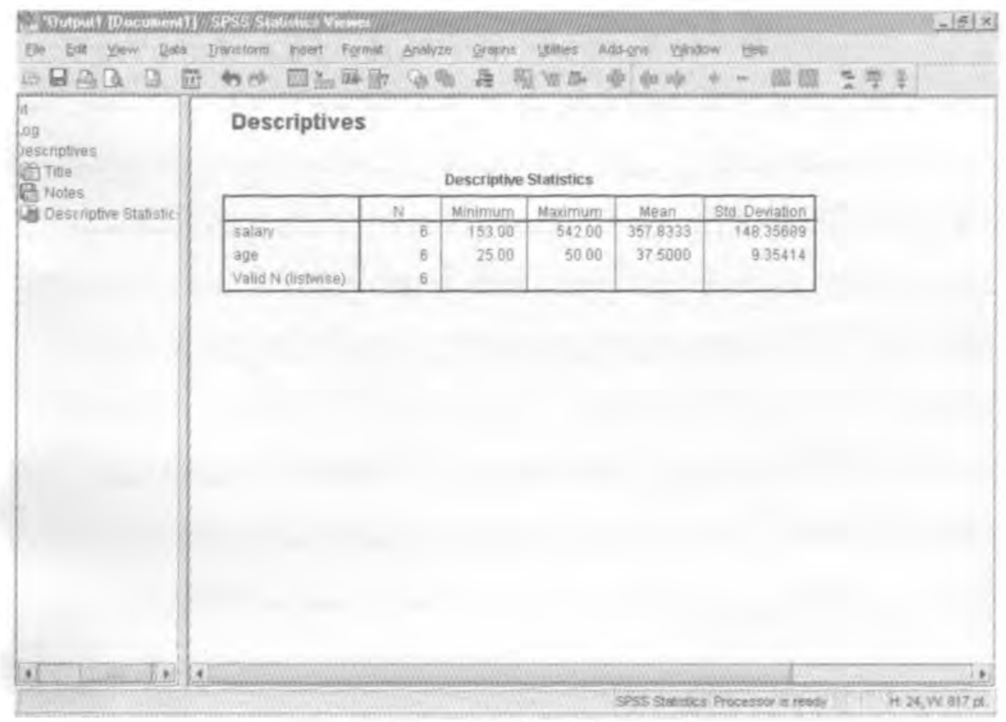
يحتوي نظام SPSS على ثلاث شاشات رئيسية هي:

1. **شاشة محرر البيانات Data Editor Window**: وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الاحصائية المراد تحليلها ويوضح الشكل (1-2أ) هذه الشاشة التي تم فتحها تلقائياً عند تشغيل نظام SPSS، وتستخدم ايضا لاغراض تعريف المتغيرات وادخال البيانات. وهي في الحقيقة شاشتين الاولى شاشة عرض البيانات Data View وشاشة عرض المتغيرات Variable View التي تستخدم لعرض وتعريف المتغيرات، انظر شكل (1-2ب)، ويمكن التنقل بين هاتين الشاشتين بالنقر على اسم الشاشة المراد الانتقال اليها في اسفل شاشة SPSS.



الشكل (1-2ب): شاشة محرر البيانات- عرض المتغيرات Variable View

2. **شاشة المخرجات Output Viewer**: وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشاؤها، وفي الشكل (1-3) مثال لشاشة مخرجات.



Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
salary	6	153.00	542.00	357.8333	148.35689
age	6	25.00	50.00	37.5000	9.35414
Valid N (listwise)	6				

الشكل (1-3): شاشة المخرجات

3. **شاشة محرر التعليمات Syntax Editor**: وهي الشاشة التي تتم من خلالها كتابة التعليمات(البرنامج)للعمليات المختلفة، وهذه التعليمات يمكن تخزينها وتعديلها وتنفيذها في اي وقت.

3-6-1 ملفات نظام SPSS

يتعامل نظام SPSS مع مجموعة من الملفات المختصة حسب المعلومات الموجودة فيها. وهناك ثلاثة أنواع مهمة من هذه الملفات تستخدم دائماً.

أ. **ملفات البيانات**: وهي الملفات التي تحتوي على البيانات الخام التي تُدخل من خلال شاشة محرر البيانات Data Editor ويميز هذه الملفات اسمها الذي ينتهي دائماً بـ

(.SAV) ، فأي ملف له ملحق Extension)SAV) يحتوي على بيانات خام، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض البيانات Data Editor.

ب. **ملف المخرجات الإحصائية** (نتائج الإجراءات الإحصائية): وهو الملف الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات ويميزه اسمه الذي ينتهي دائماً بـ (.SPO) في النسخ 15 اوقبل و (.SPV)في النسخ بعد ذلك،فأي ملف له ملحق SPO او SPV يحتوي على نتائج إجراءات إحصائية معينة، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض المخرجات Viewer.

ت. **ملف التعليمات (Syntax)**: وهو الملف الذي يحتوي على التعليمات المراد إجراؤها كالإجراءات الإحصائية مثلا، ويميز هذا الملف الملحق **(.SPS)** فأي ملف له ملحق SPS هو ملف تعليمات، ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة محرر التعليمات Syntax Editor.

1-6-4 القوائم الرئيسية في SPSS

تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساس للقيام بأي عمليه في أنظمة النوافذ، ويزودنا نظام SPSS بعشر قوائم رئيسه (تتخللها قوائم فرعية) تستطيع من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها نظام SPSS. وهذه القوائم هي:

قائمة ملف File Menu

يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث: إنشاء ملفات جديدة، أو فتح ملفات مخزنة، أو تخزين الملفات، أو طباعة الملفات، وكذلك الخروج من نظام SPSS.

قائمة تحرير Edit Menu

تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأدوات المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر، والبحث عن حالات مهمة.

قائمة عرض View Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) Toolbar التي يمكن استخدامها بدل البحث عن القوائم (ستتحدث عن هذه الأيقونات لاحقاً). وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة Gridlines، وتغيير نوع الخط المستخدم، وإظهار أو إخفاء عناوين (دلالات) القيم Value Labels.

قائمة بيانات Data Menu

تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات أخرى، وغير ذلك من عمليات.

قائمة التحويلات Transform Menu

تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها نظام SPSS، وإعادة ترميز البيانات، وتحديد الرتب وغيرها.

قائمة الاجراءات الاحصائية Analyze Menu

تهتم هذه القائمة بالتحليلات الإحصائية الكثيرة، إذ تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية والمتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.

قائمة الرسومات Graphs Menu

نستطيع عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة.

قائمة الأدوات Utilities Menu

وهنا تستطيع إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة.

قائمة الاضافاتAdd-ons Menu

تظهر في هذه القائمة مجموعة البرامج التي تعمل بالتوافق مع برنامج SPSS والتي اضافها المستخدم، وتمكن هذه القائمة المستخدم تشغيل هذه البرامج من خلال النظام .

قائمة إطار Window Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.

قائمة المساعدة Help Menu

تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي، نستطيع من خلاله الحصول على اجابات كثيرة للتساؤلات التي تثور عند مواجهة مشكلة ما مع نظام SPSS.

7-1 شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) SPSS Toolbar

يزودك نظام SPSS بالإضافة للقوائم الرئيسة بشريط الأدوات الذي يحتوي على أيقونات Icons رسومية تمثل وظائف أو عمليات معينة، قد تغنيك عن استخدام القوائم وتسهل عمل النظام أيضا.ويقع هذا الشريط أسفل شريط القوائم الرئيسة، والشكل (1-4) يبين شريط الأدوات، بينما يوضح الجدول التالي عمل كل أيقونة. وسنشير إلى استخدام هذه الأيقونات أثناء عرضنا العمليات المختلفة في حينها، علما ان هناك شريطا لكل شاشة متخصصة، وسنقوم هنا بعرض الشريط الرئيسي فقط.



الشكل (1-4): شريط الادوات

الايقونة	العنوان	الوظيفة (ماذا تعمل)
	Open	فتح ملف مخزن
	Save	تخزين ملف
	Print	طباعة ملف
	Dialog Recall	إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها.
	Undo	تراجع عن آخر تغيير
	Redo	تراجع عن التراجع
	Goto Case	الانتقال إلى حالة
	Variables	إعطاء معلومات عن المتغيرات
	Find	بحث عن
	Insert Case	إدراج حالة جديدة إلى الملف
	Insert Variable	إدراج متغير جديد إلى الملف
	Split File	شطر الملف
	Weight Cases	إعطاء أوزان للحالات
	Select Cases	اختيار مجموعة حالات
	Value Labels	إظهار (أو إخفاء) عناوين (دلالات) القيم
	Use variable Sets	استخدام مجموعات من المتغيرات
	View all variable	عرض جميع المتغيرات
	Chek spelling	تدقيق املائي

جدول (1): أيقونات SPSS

الفصل الثاني



التعامل مع الملفات وإدخال البيانات

(قوائم File و Edit و View)

2-1 قائمة ملف File

تتيح هذه القائمة التعامل مع الملفات من حيث: فتح ملف جديد (New) أو فتح ملف موجود سابقاً (Open) أو فتح ملف من نوع (ODBC) أو قراءة ملف من نوع (ASCII)، كما تستخدم هذه القائمة للتخزين (Save) أو إظهار معلومات عن الملفات (Data Information) أو للطباعة والخروج من الملف، والشكل (2-1) يوضح هذه القائمة. وسيتم الحديث عن كل من هذه الإجراءات بشكل مفصل.

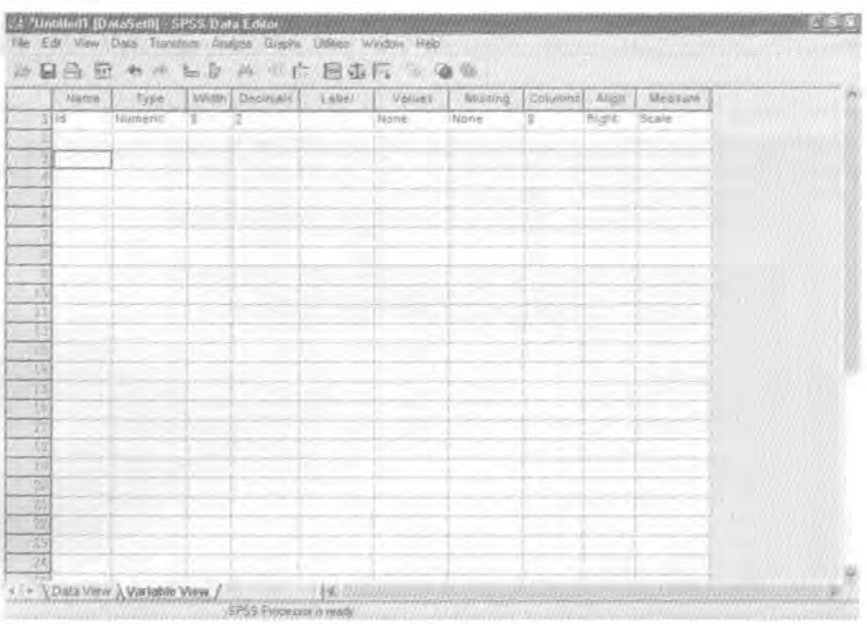


الشكل (2-1): قائمة ملف File

2-1-1 فتح ملف بيانات جديد وتعريف المتغيرات وادخال البيانات

لفتح ملف بيانات جديد (فارغ) انقر فوق قائمة File ثم New، ومنها اختر Data حيث ستظهر الشاشة الموضحة في الشكل (2-2)، وتستخدم هذه الشاشة لإدخال البيانات المراد تحليلها. وكما هو واضح من هذاالشكل فإن شاشة محرر البيانات تشبه شاشات الجداول الإلكترونية Spreadsheets الخاصة بـ Excel، والتي تتكون من أعمدة وصفوف. ولأن نظام SPSS مختص في التحليل الإحصائي فقط فإن هذه الأعمدة والصفوف لها وظائف محددة لا يمكن تجاوزها. فدائماً تمثل الأعمدة في محرر البيانات **المتغيرات** الموجودة لدينا، وتمثل الصفوف **الحالات** (أفراد العينة) المتوافرة لدينا، ولذلك فانك تلاحظ أن أسماء الأعمدة **[VAR]**اختصاراً لـ **Variable**، واسماء الصفوف هي

أرقام تدل على أرقام الحالات المتوافرة لدينا. وعند فتح ملف جديد تكون أسماء الأعمدة Var وأرقام الصفوف خافتة دلالة على أنها غير معرفة حالياً.



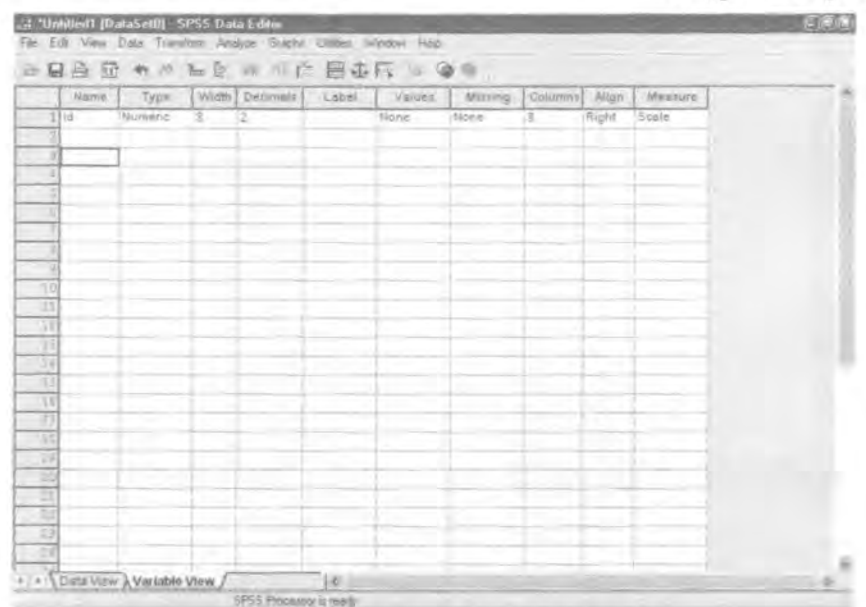
الشكل(2-2أ): ملف فارغ جديد

1. تعريف المتغيرات

أول خطوة في إدخال البيانات هي تعريف المتغيرات بإعطائها أسماء شريطة ان لا تزيد هذه الاسماء عن اربعة وستون حرفا، ولا تحتوي فراغات ولا تتضمن رموزاً خاصة مثل $، %، ... الخ ولا تبدأ برقم ولا تكون شبيهة لاسماء متغيرات عرفت سابقا، واسماء المتغيرات هي في الغالب اختصارات تدل على المتغيرات المختلفة، مثلا يمكن استخدام expr للدلالة على متغير الخبرة Experience، ويمكن استخدام Q1 مثلا للدلالة على السوال الاول في الاستبانة.

ولتعريف متغير جديد اتبع ما يلي:

1. اولا يجب الانتقال الى شاشة المتغيرات Variable Viewولعمل ذلك يمكن انقر على Variable View في اسفل شاشة SPSS او انقر نقراً مزدوجاً على العمود الاول الى أقصى اليسار اذا كانت شاشة Data View هي الظاهرة امامك ، ستظهر شاشة المتغيرات المبينة في شكل (2-2ب)، لاحظ ان كل سطر في هذه الشاشة يمثل معلومات متغير ما.



شكل (2-2ب): شاشة تعريف المتغيرات

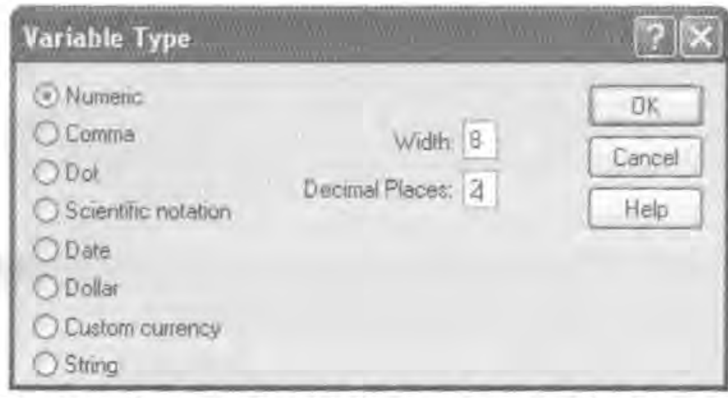
2. اكتب اسم المتغير الجديد (Id) مثلا في مربع **Name**. وعليك أن تتذكر أن هذا الاسم غير مكرر، ويجب أن لا يزيد عن 64 حرفا وأن لا يحتوي على فراغات او رموز خاصة ولا يبدأ برقم.

2. المعلومات القاموسية Dictionary Information

لإكمال تعريف المتغير يجب تعريف المعلومات القاموسيةDataDictionary لهذا المتغير. والمعلومات القاموسية هي نوع ترميز المتغير **Type**، وعدد الخانات المستخدمة Width وعدد العشرية منها **Decimals** اذا كان الترميز رقميا وعنوان المتغير **Label**،

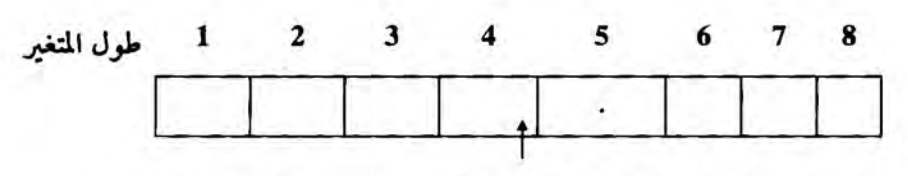
وعناوين القيم **Values**، وتعريف القيم المفقودة **Missing Values**، وعرض العمود **Columns** وتنسيق العمود **Align** ونوع المتغير**Measure**. وفيما يلي عرض لكل منها:

1. نوع ترميز المتغير **Type**: انقر داخل الخلية الى يمين اسم المتغير التي تم تعريفة في الخطوة السابقة وفي نفس سطر المتغير المراد تعريفة تحت عمود **Type** (او اضغط السهم اليمين على لوحة المفاتيح) ثم انقر اشارة لتظهر أنواع ترميز البيانات المختلفة في مربع حوار **Variable Type** المبين في الشكل (2-3).



الشكل (2-3): مربع تحديد نوع البيانات للمتغيرVariable Type

فمثلاً يمكن تعريف متغير رقمي Numeric بحيث يحدد طوله وعدد الخانات العشرية المطلوبة، مع ملاحظة أن طول المتغير مثلا (8) يمثل عدد الخانات المراد استخدامها لهذا المتغير، والتي تتضمن عدد الخانات المحدد للجزء العشري والخانة الخاصة بالفاصلة العشرية.



والجدول التالي يحتوي تعريفا لانواع ترميز المتغيرات المبينة في شكل (2-3)

نوع المتغير	التعريف
Numeric	متغير رقمي عادي مثل 123456.789
Comma	متغير رقمي عادي مع اضافة فاصله (,)للفصل بين كل 3 خانات صحيحة مثل 123,456.789
Dot	متغير رقمي عادي تستخدم (.) لفصل كل 3 خانات صحيحة وتستخدم الفاصله (,) للفصل بين جزء الرقم الصحيح وجزء القم العشري مثل 123.456,789
Scientific Notation	متغير رقمي يستخدم للارقام الكبيرة جدا او الصغيرة جدا مثلاالرقم (2.3E+5) يمثل الرقم 2.3×10^{5} =230000والرقم (2.3E-5) يمثل الرقم 2.3×10^{-5} = 0.000023
Date	متغير يمثل تاريخ او وقت وهناك اشكال مختلفة للوقت او التاريخ من الممكن تحديد اقرب شكل يمثل بياناتك الخاصة بحيث يمثل حرف y في هذه الاشكال السنةYearوالحرف m الشهر و d لليوم... الخ .
Dollar	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بالدولار بحيث يقوم الحاسوب باضافة اشارة $ الى يمين الرقم المدخل
Custom Currency	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بعملات يعرفها المستخدم ، مثلا يمكن تعريف العملة الاردنية JDويضاف هذا الرمز مباشرة قبل او بعد الرقم.
String	متغير غير رقمي يمكن استخدام الرموز والاحرف للدلالة على فئات هذا المتغير. يفضل عدم استخدام هذا النوع من المتغيرات لصعوبة التعامل معه احصائيا.

مثال: انتقل الى شاشة محرر البيانات Data view ثم أدخل البيانات التالية:

id	salary	age
1.00	500.00	40.00
2.00	350.00	45.00
3.00	240.00	30.00
4.00	362.00	35.00
5.00	542.00	50.00
6.00	153.00	25.00
7.00	208.00	28.00
8.00	300.00	32.00
9.00	250.00	45.00
10.00	450.00	29.00

تمثل هذه البيانات رقم الموظف Id، والراتب Salary، والعمر Age لموظفي أحد البنوك.

بعد إدخال البيانات المطلوبة أعلاه، ستظهر الشاشة في الشكل (2-4) - احتفظ بهذه البيانات على الشاشة –سوف يتم استخدامها لاحقا.

	id	salary	age	var	var	var	var
1	1.00	500.00	40.00				
2	2.00	350.00	45.00				
3	3.00	240.00	30.00				
4	4.00	362.00	35.00				
5	5.00	542.00	50.00				
6	6.00	153.00	25.00				
7	7.00	208.00	28.00				
8	8.00	300.00	32.00				
9	9.00	250.00	45.00				
10	10.00	450.00	29.00				

الشكل (2-4): بيانات الموظفين

تمرين (2-1)

عرف متغيراً نوعه Numeric وطوله 3 خانات وعدد الخانات العشرية 1

1. كم عدد الخانات الصحيحة التي يمكن استخدامها في هذا المتغير.
2. هل يمكن إدخال الرقم 20.5 إلى هذا المتغير؟ إذا كان الجواب نعم هل سيحذف البرنامج أي جزء من هذا الرقم؟.

2. توضيح اسم المتغيرVariable Label

غالبا ما يكون اسم المتغير Name مختصرا بحيث يصبح غير واضح وذلك بسبب التحديدات المستخدمة لاختيار هذا الاسم (لا يحتوي فراغات مثلا) ، ولذلك فنحن بحاجة لتوضيح هذا الاسم، ويوفر برنامج SPSS هذه الامكانية عن طريق توضيح اسم المتغير Labelولعمل ذلك افتح شاشة Variable view ثم انقر الخلية في نفس سطر المتغير المراد تعريف توضيح له تحت عمود Label او انتقل بالاسهم على لوحة المفاتيح حتى تصل الخلية المطلوبة ثم اطبع التوضيح المناسب للمتغير . مثلا اذا كان المتغير هو نوع الوظيفة واستخدم empcat كاسم لهذا المتغير فمن الممكن ان يكون توضيح هذا المتغير (Employee Category))، ومن الجدير بالذكر هنا انه لا يوجد شروط محددة لتوضيح الاسم بحث يمكن كتابة جملة كاملة توضح اسم التغير بشكل كامل.

3. توضيح الرموز المستخدمة لفئات المتغيرValue labels

يفضل مدخلو البينات إدخال الأرقام بدلا من الأسماء الحرفية Strings للسهولة واختصار الوقت انظر ترميز البيانات ص **Error! Bookmark not defined.** مثلا، إذاكان لدينا متغير اسمه Jobcat يمثل اسم الوظيفة ويحتوي على ثلاث فئات هي (Manager أو Programmer أو Operator) فإننا نفضل إدخال هذه الفئات على شكل أرقام (مثلا الرقم 1 بدلا من Manager والرقم 2 بدلا من Programmer وهكذا). وفي نفس الوقت، نفضل أن ننظر إلى كلمات أو أسماء بدلا من الأرقام لأن

الأسماء والكلمات تعطي معنى اكثر (كما في المثال أعلاه). ويوفر SPSSمثل هذه الإمكانيات وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. انتقل الى الخلية تحت عمود Values في نفس سطر المتغير وذلك عن طريق نقر هذه الخلية او الانتقال بالاسهم على لوحة المفاتيح حتى تصل الخلية المطلوبة ثم انقر اشارة ... ستظهر لك شاشة توضيح القيم (الرموز) كما هو موضح في الشكل (5-2).



الشكل (2-5): مربع حوار تعريف الرموز Value labels

2. ادخل القيمه المراد تعريف توضيح لها (1 مثلا) في مربع Value.
3. وفي مربع Label أكتب التوضيح التي تمثلة هذه القيمة مثل Manager.
4. انقر فوق زر Add لتثبيت القيمة، ولاحظ أنه يمكنك إزالة Remove أو تغيير التوضيح Change بالنقر على الزر المناسب بعد النقر على القيمة (الرمز) الذي تريد إزالته أو تغييره.
5. اعد الخطوات 2و 3 و 4لإدخال القيم والتوضيحات الأخرى.

6. والآن يمكنك إدخال الأرقام بعد الانتقال الى شاشة محرر البيانات Data view حسب تصنيفك لها بدلا من الكتابة الحرفية، فمثلا ندخل الرقم1 يشير إلى Manager بدلا من كلمة Manager نفسها، وبذلك يُفهم الرقم حسب تصنيفك أعلاه، كما في الشكل (2-6).

	id	salary	age	jobcat
1	1.00	500.00	40.00	managar
2	2.00	350.00	45.00	programm
3	3.00	240.00	30.00	programm
4	4.00	362.00	35.00	programm
5	5.00	542.00	50.00	managar
6	6.00	153.00	25.00	operator
7	7.00	208.00	28.00	operator
8	8.00	300.00	32.00	programm
9	9.00	250.00	45.00	programm
10	10.00	450.00	29.00	managar

الشكل (2-6): شاشة محرر البيانات بعد إدخال اسم الوظيفة إليها

وبإمكانك اظهار أو إخفاء التوضيحات لرموز المتغيرات المختلفة بالنقر على الأيقونة الموجودة على شريط الأدوات.

4. القيم المفقودة .Missing Values

في بعض الأحيان لا يستجيب بعض الأشخاص على بعض الأسئلة في الاستبانة وفي هذه الحالة يحتار مدخلو البيانات كيف سيتم ادخال هذه القيم الغير موجودة. اسهل طريقة لإدخال هذه القيم المفقودة هو ترك مكانها فارغا، في هذه الحالة تسمى هذه الطريقة System missing بحيث يقوم برنامج SPSS باستبعاد هذه القيمة عند التعامل معها احصائيا. وفي بعض الاحيان يكون هناك اكثر من سبب لعدم الاجابة على هذا السؤال. مثال اذا كان هناك سؤال عن عدد الاطفال لدى المستجيب:

كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن 12 سنه لديك؟

من الممكن ان يكون المستجيب غير متزوج وفي هذه الحالة لا يجيب على هذا السوال لانه لا ينطبق علية، ومن الممكن ان لا يجيب على هذا السؤال شخص متزوج، حالتين مختلفتين لعدم الاجابة على هذا السوال. يوفر برنامج SPSS الامكانية للتمييز بين هاتين الحالتين لاغراض ادخال البيانات، ويتم التعامل معهما احصائيا بنفس الطريقة، ولاعطاء رمز او رموز للقيم المفقودة انتقل الى الخلية ضمن عمود Missing في نفس سطر المتغير ثم انقر ستظهر لك شاشة Missing Value المبينة في شكل (7-2).

شكل (7-2) شاشة Missing Value

تلاحظ ان هناك 3 خيارات الاول No missing values ويقصد به ان يتم ترك مكان القيم المفقودة فارغا System missing value والثاني Discrete missing values ومن خلاله يتم تعريف من قيمة الى 3 قيم لتمثل القيمة او القيم المفقودة، مثلا يمكن اعطاء الرمز 9 للدلالة على ان عدم الاجابة لان السوال لا ينطبق على المستجيب والرمز 8 للدلالة على الحالة الاخرى، انقر هذا الخيار ثم ادخل القيمة 8 في المربع الاول والقيمة 9 في المربع الثاني ثم انقر OK . والخيار الثالث Range plus one optional discrete missing value ، من خلال هذا الخيار يتم تعريف مجموعه من القيم المتتالية لتمثل القيم المفقودة.

5. تنسيق عمود Column Format

لتغيير عرض الأعمدة ونوع المحاذاة للقيم في شاشة محرر البيانات (عرض العمود، محاذاة النص) اتبع ما يلي:

أنقر على الخلية المقابلة للمتغير ضمن عمود Columns ثم ادخل عرض العمود الذي تريد استخدامةثم انتقل الى الخلية في نفس السطر ضمن عمود Align وانقر على السهم ثم اختر من ضمن القائمة التنسيق الى اليمين Right او في الوسط Center او الى اليسار Left.

6. نوع القياس في المتغير Measure

المعلومة الاخيرة في تعريف المتغير هي تحديد مستوى القياس له، وكما مر سابق هناك 3 مستويات للقياس تؤثر في الاساليب الاحصائية المستخدمة وهي الاسمي Nominal والترتيبي Ordinal والكمي Scale الذي يمثل المستويين الفئوي و النسبي ولاضافة هذه المعلومة للمتغير أنقر على الخلية المقابلة للمتغير ضمن عمود Measure وانقر على السهم ثم اختر من ضمن القائمة المستوى الاسميNominalاوالمستوى الترتيبي Ordinal اوالكمي Scale.

2-1-2 حفظ (تخزين) البيانات Saving Data

لحفظ البيانات المدخلة اتبع الخطوات التالية:

اختر الأمر **Save As** من قائمة ملف **File** . وهذا الأمر يستخدم لحفظ البيانات التي تخزن للمرة الأولى، أما البيانات المحفوظة سابقا فيستخدم لحفظها الأمر**Save**.

سوف يظهر مربع حوار Save Data As كما في الشكل (2-8).



الشكل (2-8): حفظ البيانات

2. حدد المكان الذي تريد تخزين ملفك بداخله في مربع Save In، وأدخل اسم الملف (Bank في المثال) في مربع **File Name**. (تذكر هذا الملف - سوف يتم استخدامه لاحقا)

3. انقر على زر **Save**.

كذلك يمكنك استخدام الأيقونة 🖫بدلا من الأمر**Save**

ملاحظة : يستخدم الأمر Save As أيضا لعمل نسخه إضافية من الملف نفسه الذي تعمل به ولكن باسم جديد او مكان جديد او نوع جديد.

تمرين (2-2)

ادخل البيانات التالية، وهي تمثل الرقم المتسلسل للطالب ID رقم الطالب Stno، واسمه name، ودرجاته على 5 اسئلة لاختبار معين q1,q2,....,q5 ثم احفظها في ملف يدعى Students (تذكر هذا الملف - سوف يتم استخدامه لاحقا) .

id	stno	name	q1	q2	q3	q4	q5
1.00	10460	شيرين	1	1	0	0	0
2.00	10875	لينا	1	0	1	0	1
3.00	12281	عبد الرحيم	0	1	0	1	1
4.00	15181	محمود	1	1	0	0	0
5.00	17169	عادل	0	1	0	1	1
6.00	17644	هيثم	0	1	0	0	0
7.00	17872	محمد	0	1	0	0	1
8.00	18315	خالد	1	1	0	0	1
9.00	18647	نسيبه	0	1	0	0	1
10.00	15181	رشا	0	1	0	0	1

تمرين (2-3)

أدرج المتغير الجديد Slevel الذي يمثل مستوى الطالب (سنة اولى First أو ثانية Second أو ثالثة Third أو رابعة Fourth) في الملف Students للقيم المبينة أدناه. ادخل القيمة 1 لمستوى السنة الأولى وحتى القيمة 4 لمستوى السنة الرابعة ثم احفظ الملف، استخدم توضيح المتغير Student level وتوضيح القيم (الرموز) First للقيمة 1 و Second للقيمة 2 و Third للقيمة 3 و Forth للقيمة 4.

2-1-3 فتح ملف بيانات مخزن : Open

يمكنك فتح ملف بيانات تم تخزينه مسبقا لإجراء التعديلات عليه أو الإطلاع عليه أو لإجراء عمليات إحصائية جديدة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. انقر فوق **File** ثم **Open** ثم **Data**.
2. من مربع الحوار **Open Data** حدد الملف الذي تريد فتحه من قائمة الملفات فيظهر ذلك في مربع **File Name** ، ثم اختر الأمر **Open** كما هو موضح في الشكل (2-9).



الشكل (2-9) : مربع حوار فتح ملف بيانات مخزن

2-1-4 نقل البيانات من والى نظام SPSS

من الممكن ان تتوفر البيانات في ملفات غير ملفات SPSS مثل ملفات اكسل او في ملفات قواعد بيانات مثل اكسس وغيرها، كما انه من الممكن ادخال البيانات في انظمة غير نظام SPSS لان فيها امكانات خاصة بتصميم شاشات الادخال مثلا او لانها توفر بعض الاجراءات التي تسهل عملية ادخال البيانات. فاذا توفرت البيانات في ملفات غير ملفات نظام SPSS فهل من الممكن نقلها اليه؟

كذلك، فانك قد تحتاج إلى نقل بياناتك التي قمت بادخالها الى برنامج SPSS الى تطبيقات أخرى مثل Excel. لذلك يوفر نظام SPSS إمكانية تصدير البيانات التي يتعامل بها إلى أنظمة أخرى Exporting Data، وكذلك استيراد بيانات من أنظمة أخرى Importing Data.

هناك مجموعة من انواع الملفات التي يمكن نقل البيانات منها او اليها بسهولة ويسر من خلال نظام SPSS، مثل الاكسل وغيرها، ويمكن التعرف على هذه الانواع من خلال القائمة المتوفرة في قائمة Save as type، في شاشة save data as، او قائمة File of types في شاشة Open Data. وسيتم الحديث بالتفصيل عن طريقة استيراد او تصدير البيانات المتوفرة في مثل هذا الانواع من الملفات، علما ان ذلك يتم باستخدام الامرين File-Open، File-Save as اللذان يستخدمان لفتح وحفظ ملفات نظام SPSS.

1. تصدير البيانات :Exporting Data

إذا أردت تخزين ملف Bank من تطبيق SPSS إلى الملف BankExl في تطبيق Excel اتبع الخطوات التالية:

1. بعد فتح الملف Bank انقر على Save As من قائمة File ليظهر مربع حوار Save Data As المبين في الشكل (2-10).



الشكل (2-10): مربع حوار Save Data As

2. من المربع Save as type حدد نوع الملف (Excel 97 or later(*.xls)).

3. في مربع File name اطبع اسم للملف (BankExl) مثلا لتخزين البيانات بنظام Excel.

3. انقر فوق موافق OK. سوف ينشأ ملف جديد اسمه BankExp.xls الذي يستطيع تطبيق Excel التعرف عليه.

4. للتأكد : افتح تطبيق Excel.

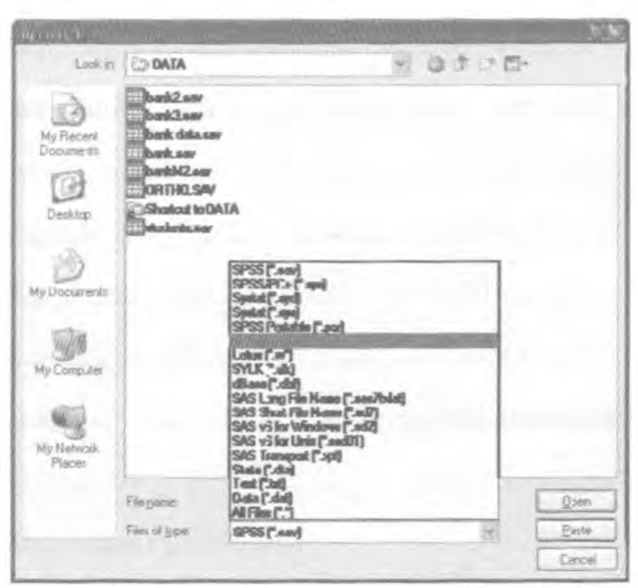
5. انقر فوق Open من قائمة File في Excel وافتح الملف BankExp.xls.

2. استيراد البيانات : Importing Data

تستطيع قراءة البيانات من بعض التطبيقات التي يشبه تنظيمها تنظيم برنامج SPSS إلى SPSS باتباع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **File** ثم انقر **Open**.
2. انقر السهم الى يمين قائمة **File of Type** ستظهر لك قائمة بانواع الملفات التي يمكن لبرنامج SPSS التعامل معها، اختر بالنقر على نوع الملف الذي تريد فتحه، انظر الشكل (2-11).
3. حدد المكان الموجود عليه الملف الذي تريد فتحه ، وذلك باختيار المكان من قائمة **Look in**.
4. انقر اسم الملف الذي تريد فتحة، مثلا (BankExp.xls) ثم انقر فوق .

ستجد الملف أمامك في شاشة SPSS.

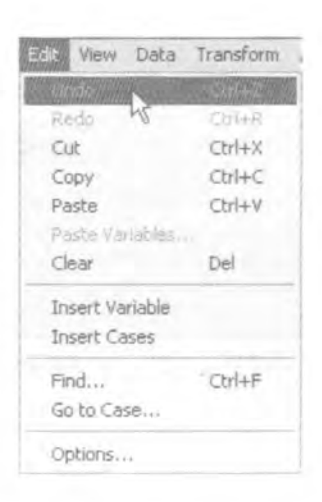


الشكل (2-11): مربع حوار Open Data المستخدم لاستيراد البيانات

2-1-5 الخروج من نظام SPSS :Exit

تستطيع الخروج من نظام SPSS بالنقر على Exit من قائمة File.

2-2 قائمة تحرير Edit



تستطيع من خلال هذه القائمةالقيام بالكثير من المهام مثل نسخ ونقل وحذف البيانات وإدراج متغيرات او حالات في اماكن محددة كما تحتوي على خيار Options الذي يحتوي العديد من الخيارات الخاصة بطريقة عمل النظام ، وفيما يلي عرض لأهم الاجراءات المستخدمة في هذه القائمة.

2-2-1 حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable (Columns)

لحذف عمود أو اكثر بما يحتويه من بيانات، حدد **Select** عنوان العمود بالنقر على اسم المتغير في أعلى العمود واحذفها إما بالنقر فوق **Clear** من قائمة تحرير **Edit** أو بالضغط على **Delete** من لوحة المفاتيح.

2-2-2 حذف الحالات (صفوف) Delete Cases (Rows)

لحذف صف أو اكثر بما يحتويه من بيانات، حدد الصف **Select Row** وذلك بالنقر على رقم الصف في الجانب الأيسر من الصف. اضغط **Delete** في لوحة المفاتيح أو اختر **Clear** من قائمة **Edit**.

2-2-3 إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable

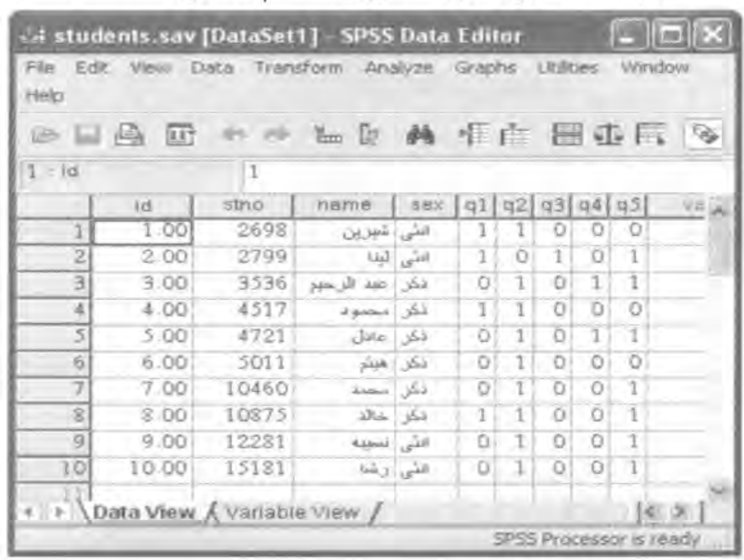
يمكنك إضافة متغير جديد في الموقع الذي تحدده مثلا يمكن اضافة متغير جنس الموظفSex (ذكرا Male أم أنثى Female) الى يسار متغير العمر Ageوذلك بإتباع الخطوات التالية:

(سيتم استخدام الملف المسمى students والذي تم انشاؤه سابقا)

1. انقر اسم المتغير الذي تريد إضافة عمود جديد إلى قبلة، (عمود Age في المثال).
2. من قائمة بيانات اختر الأمر Insert Variable (أو بالنقر على الأيقونة)، فيظهر عمود فارغ يعطيه SPSS اسم مثل Var00001 يمكن تغييره إلى Sex كما تعلمنا سابقا، ويمكن تعريف كافة معلومات هذا المتغير من حيث نوع الترميز وتوضيح اسم المتغير والقيم المستخدمة سوف نختارنوع للترميز هذا المتغير ليكون String بطول1 في

هذا المثال بحيث يستخدم حرف m رمزا للذكورو f رمزا للاناث. ثم نقوم بادخال البيانات في هذا المتغير لكل حالة من الحالات المدخلة في الملف.

تمرين : استخدم البيانات في الشكل التالي لادراج متغير sex في ملف studentsالى يمين متغير nameيجب ان تحصل نفس الشكل بعد اتمام العمل:



	id	stno	name	sex	q1	q2	q3	q4	q5
1	1.00	2698	شيرين	انثى	1	1	0	0	0
2	2.00	2799	لينا	انثى	1	0	1	0	1
3	3.00	3536	عبد الرحيم	ذكر	0	1	0	1	1
4	4.00	4517	محمود	ذكر	1	1	0	0	0
5	5.00	4721	عادل	ذكر	0	1	0	1	1
6	6.00	5011	هيثم	ذكر	0	1	0	0	0
7	7.00	10460	محمد	ذكر	0	1	0	0	1
8	8.00	10875	خالد	ذكر	1	1	0	0	1
9	9.00	12281	نجيبه	انثى	0	1	0	0	1
10	10.00	15181	رشا	انثى	0	1	0	0	1

4-2-2 إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases

لإضافة حالة جديدة إلى البيانات المدخلة اتبع ما يلي:

1. ضع مؤشر الفارة على رقم الحالة الذي تريد إضافة الحالة الجديدة فوقها.
2. من قائمة **Edit** اختر الأمر **Insert cases**، فيظهر صف فارغ يحتوي على رقم جديد إلى يساره. وكذلك بإمكانك إدراج صف بالنقرعلى الأيقونة .ادخل البيانات المتعلقة بالحالة المراد اضافتها.

5-2-2 البحث عن الحالاتGo To Case

إذا اردت الانتقال الى حالة محددة ، اتبع ما يأتي:

1. انقر فوق الأمر **Go To Case** من قائمة **Edit** فيظهر مربع الحوار **Go To Case**، كما في الشكل (2-11).

2. في مربع **Case Number** اكتب رقمالسطر الذي يحتوي الحالة (7 مثلا) التي ترغب في الانتقال إليها.



الشكل (2-11): مربع حوار Go To Case

3. اختر موافق **OK**.

2-2-6 البحث عن القيم Finding Values

إذا رغبت في البحث عن قيم لمتغيرات معينة (مثلا الطالب الذي علامته 37) ، انقر فوق اسم المتغير الذي يحتوي البيانات المراد البحث عن قيمة فيها ثم اتبع ما يأتي:

1. انقر فوق الأمر **Find** من قائمة **Edit** فيظهر مربع الحوار **Find Data in Variable** (2-12).
2. في مربع **Find what** ادخل القيمة التي تبحث عنها (37 مثلا).



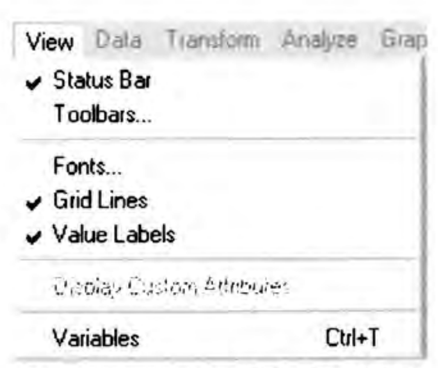
الشكل (2-12): مربع حوار البحث عن القيم

2-2-7 نسخ ونقل البيانات Copy And Move

يمكنك نسخ بيانات متغير أو حالة إلى مكان جديد وبالتالي الحصول على نسختين متطابقتين من البيانات، أو نقل بيانات فرد او متغير إلى موقع آخر، وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

1. حدد المتغير (العمود) أو الحالة (الصف) التي تريد نسخها أو نقلها.
2. اختر الأمر **Copy** للنسخ أو **Cut** للنقل من قائمة **Edit**.
3. انقر اسم المتغير (العمود) او رقم الحالة (السطر) الذي تريد نقل او نسخ المتغير او الحالة قبلة.
4. انقر قائمة **Edit** ثم اختر Insert variable اذا كنت تنقل او تنسخ متغير ، او اختر Insert case اذا كنت تنقل او تنسخ حالة.
5. انقر اسم العمود او السطر الجديد الذي تم اضافته ثم انقر فوق **Paste** من قائمة **Edit**.

2-3 قائمة عرض View



الشكل (2-13) قائمة عرض view

تستخدم قائمة عرض **View** للغايات التالية:

- لإخفاء أو إظهار شريط الحالة Status Bar، وهو الشريط في اسفل الشاشة يظهر عليه وضع معالج نظام SPSS في لحظة الاستخدام، فهناك مثلاً حالة وقف الحسابات Transformation Pending، أو إظهار أن هناك تقسيم للحالات حاليا Split File، أو إظهار ان هناك اوزان للحالات Weight On ، او ان المستخدم حاليا يتعامل مع جزء من الحالات Filter On.
- لتغيير نوع الخط المستخدم.
- لإظهار أو إخفاء خطوط الشبكة التي توضح حدود الخلايا بالنقر على Grid lines.
- لإظهار أو إخفاء توضيح القيم بالنقر على Value labels.
- التنقل بين شاشة عرض المتغيرات Variable View او عرض البيانات Value View.

2-3-1 تغيير نمط خط البيانات Fonts

اذا اردت استخدام لغات غير الانجليزية يدعمها النظام كاللغة العربية مثلا وذلك لادخال توضيحات القيم او استخدام اسماء عربية للمتغيرات فانه يمكنك ذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر فوق الأمر **Fonts** من قائمة **View**، فيظهر مربع حوار Font كما في الشكل (12-2).
2. حدد نوع الخط الذي تريد مثل Traditional Arabic.
3. اذا كنت تستخدم النسخة 15 او قبل حدد اللغة المستخدمة باختيارها من قائمة Script.



الشكل (2-12): مربع حوار Fonts

4. حدد نمط الخط الذي تريـد: غـامق Bold، أو مائـل Italic، أو عـادي Regular، أو غامقمائلBold Italic وذلك من مربع Font Style.
5. حدد حجم الخط من مربع Size.
6. انقر موافق OK.

الفصل الثالث

التعامل مع البيانات

(قائمة Data)

3-1 مقدمة

تحتوي قائمة التعامل مع البيانات Data على مجموعة من الأوامر الغير احصائية التي تستخدم قبل او اثناء عملية ادخال البيانات وهي تتعلق بتعريف خصائص المتغيرات لتوفير السهولة والدقة لادخال البيانات مثل Define variable properties ، Copy data properties، Define Dates، Validation، Identify Duplicate cases. وكذلك تحتوي هذه القائمة على بعض الاجراءات الخاصة بتجهيز البيانات بصورتها النهائية تمهيدا لاجراء عمليات تحليل عليها كترتيب الملف حسب قيم متغير ما، او جمع Merge ملفين او اكثر معا. وكذلك فان هذه القائمة تحتوي على إجراءات تنظيمية تستخدم بالتزامن مع التحليل الاحصائي للبيانات مثل Split File و select cases و Weight Cases، وهي إجراءات تنظيمية لا تظهر نتائجها مباشرة على الملف وإنما عند استخدام الإجراءات الإحصائية.

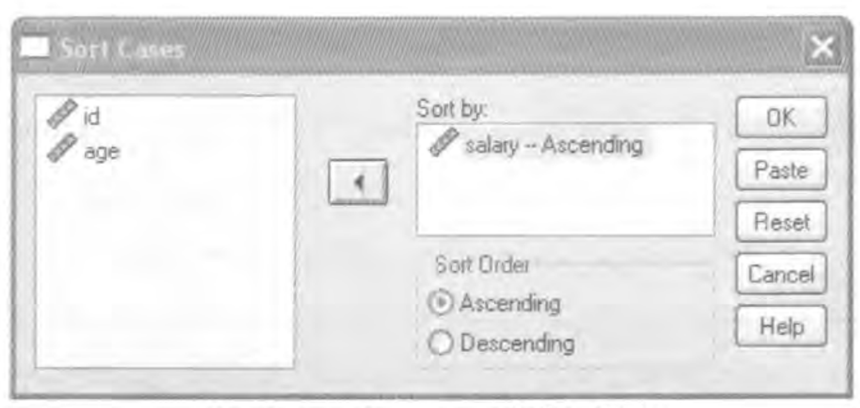
سنقوم في هذا الفصل بعرض الاجراءات الاكثر استخداما والاكثر اهمية للمستخدم.

3-2 ترتيب البيانات Sorting Data

يمكنـك ترتيـب الحـالات المدخلـة إلى نظـام SPSS حـسب قـيم مـتغير معـين (مفتاحKey) أو عدة متغيرات. فمثلا، يمكن ترتيب الطلبة حسب علاماتهم مـن الادنـى للاعلى او من الاعلى للادنى (key) في هذه الحالة هو متغير العلامة، كما يمكن ترتيـب الطلبة حسب جنسهم اولا ثم حسب علاماتهم بمعنى ان يتم ترتيب فئة الـذكور حـسب علاماتهم وبشكل مستقل عن فئة الاناث.

وللتطبيق على ذلك افتح الملف المسمى bank والذي تم ادخاله سـابقا، ثـم اتبـع الخطوات التالية

1. انقرفوق **Sort Case** من قائمة **Data** فيظهر مربع حوار كما في الشكل(3-1).



الشكل (3-1): مربع حوار SortCases

2. اختر المتغير الذي تريد ترتيب الحالات بنـاء عليـه (salary) ثـم انقـر علـى الـسهم لنقله إلى مربع Sort By.

3. في مربع **Sort Order** اختر **Ascending**اذا اردت ان يكون الترتيب تصاعديا او **Descending** اذا اردت ان يكون الترتيب تنازليا.
4. كما يمكنك ترتيب الحالات بناءا عدة متغيرات وذلك باختيار اسم المتغير وتحديد نوع الترتيب الذي تريده لذلك المتغير، علما ان ترتيب هذه المتغيرات في قائمة Sort by له اهمية كبيرة كون نظام SPSS يقوم بترتيب الافراد حسب المتغير الموجود في الاعلى ثم التالي وهكذا.
5. اختر موافق **OK** لتظهر الترتيب مباشرة.

تمرين 3-1

رتب الأفراد في الملف Students حسب رقم الطالب stno تنازليا. ثم احفظ الملف.

3-3 دمج (تجميع) الملفات Merge files

دمج الملفات عبارة عن عملية تجميع اكثر من ملف وتتم حسب طبيعة البيانات والملفات بأحد الطرق التالية:

1. دمج ملفين يحتوي كل منهما على نفس المتغيرات مجموعات مختلفة من الافراد وتسمى Add cases. وحتى تتم هذه العملية بشكل صحيح يجب أن تتشابه المتغيرات من حيث (الاسم والنوع) والطول اذا كان المتغير من نوع String.
2. دمج ملفين يحتوي كل منهما على متغيرات مختلفة متعلقة بنفس المجموعة من الافراد وتسمى Add Variables.

3-3-1 الطريقة الأولى: Merging files withSame Variables for Different Cases

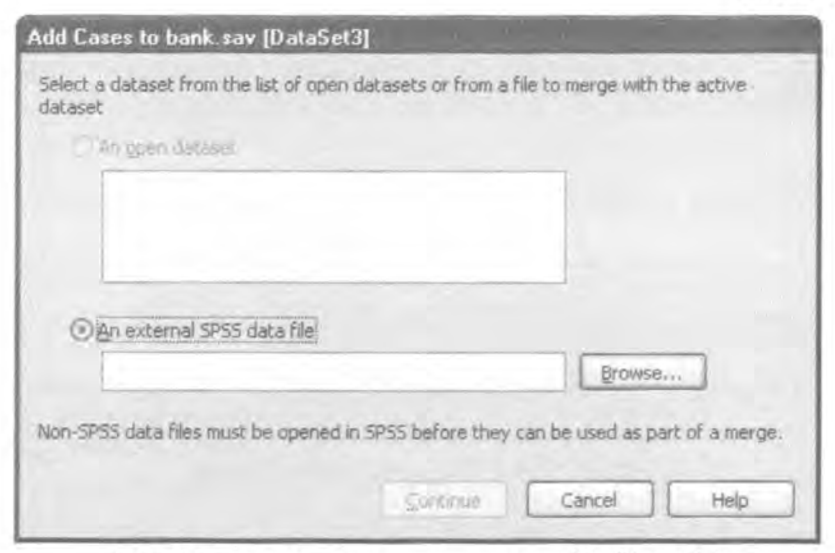
بالإضافة للبيانات في ملف Bank انشيء ملف آخر سمه Bank2 ادخل فيه الستة حالات المبينة في الشكل (3-2) التالي:

id	salary	age
11.00	500.00	40.00
12.00	350.00	45.00
13.00	240.00	30.00
14.00	362.00	35.00
15.00	542.00	50.00
16.00	153.00	25.00

الشكل (3-2): ملف Bank2

لدمج الملفين (Bank2, Bank) اتبع الخطوات التالية:

1. تأكد أن احد الملفين على الاقل مفتوح امامك وليكن Bank.
2. انقر أمر **Merge Files** من قائمة **Data**، ثم اختر أمر **Add Cases**، فيظهر مربع حوار Add Cases المبين في الشكل (3-3).
3. اذا كان الملف bank2 مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset ثم انقر Continue.



الشكل (3-3): مربع حوار Add Cases to bank.sav

4. اما اذا كان الملف bank2 غير مفتوح كما هو الحال حاليا فقم باختيار An external SPSS data file ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add cases كما هو مبين في الشكل (3-4).



الشكل (3-4): مربع حوار Add Cases: Read file

5. قم باختيار الملف bank2 ثم انقر فوق Open، ثم انقر Continue
6. فيظهر مربع حوار Add Cases From المبين في الشكل (3-5).



الشكل (3-5): مربع حوار **Add Cases From**

.: انقر فوق OK.

ستجد النتيجة في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (3-6) التي تحتوي على للفين Bank2, Bank مدمجين، قم بتخزين الملف باسم جديد اذا كنت تنوي الاحتفاظ الملفين الاصليين او قم بتخزينه باسم bank.

*bank.sav [DataSet17] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window

1 : id 1

	id	salary	age	var	var	var
1	1.00	500.00	40.00			
2	2.00	350.00	45.00			
3	3.00	240.00	30.00			
4	4.00	362.00	35.00			
5	5.00	542.00	50.00			
6	6.00	153.00	25.00			
7	7.00	208.00	28.00			
8	8.00	300.00	32.00			
9	9.00	250.00	45.00			
10	10.00	450.00	29.00			
11	11.00	500.00	40.00			
12	12.00	350.00	45.00			
13	13.00	240.00	30.00			
14	14.00	362.00	35.00			
15	15.00	542.00	50.00			
16	16.00	153.00	25.00			
17						

الشكل (3-6): الملف بعد دمج الملفات

2-3-3 الطريقة الثانية Merging files with Different Variables for Same Cases

تستخدم هذه العملية Adding Variables اذا توفرت بيانات مختلفة (متغيرات مختلفة) مدخلة في ملفين او اكثر لنفس مجموعة الافراد بنفس الترتيب أي ان الفرد في الملف الاول هو نفس الفرد في الملف الثاني وهكذا. وإذا توفر متغير مشترك بين الملفين يحتوي معلومات تميز كل فرد عن الاخر مثل الاسم الرباعي او الرقم الجامعي ويسمى هذا المتغير بالمتغير المفتاح **Key Variable** ، في هذه الحالة يفضل ان يستخدم هذا المتغير لاتمام علمية دمج الملفين معا وذلك لضان دقة تجميع البيانات الخاصة بكل فرد من الملفين، ويجب ان ترتب البيانات حسب هذا المتغير في الملفين المراد دمجهما قبل اجراء عملية الدمج (راجع عملية ترتيب البيانات Sort Case) حيث تتم مطابقة البيانات الموجودة في الملفين حسب تطابق قيم هذا المتغير، وسيقوم النظام باظهار خطأ في حالة ان الملفين لم يكونا مرتبين حسب هذا المتغير.

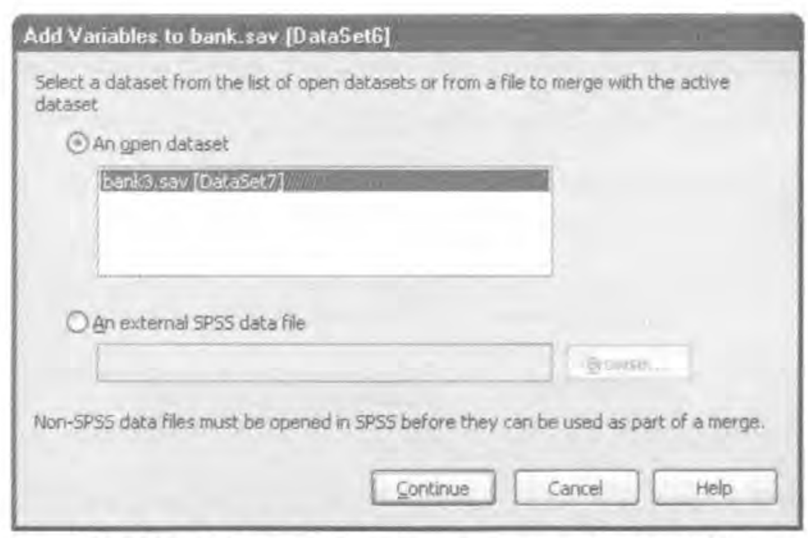
قم بادخال جنس الموظف gender لمجموعة الافراد المبينة في الشكل (3-7) ثم احفظ البيانات باسم Bank3 مفترضا ان هذه البيانات هي لنفس مجموعة الافراد المتوفرة بيانات لهم في الملف bank. لجمع بيانات الافراد المتوفرة في الملفين bank و bank3، لتصبح بيانات هذه المجموعة من الافراد مكتملة تمهيدا لاجراء أي عمليات تحليل لها فاننا سوف نستخدم المتغير id المشترك كمتغير مفتاح key حيث انه يميز كل فرد عن الاخر.

	id	gender
1	1.00	ذكر
2	2.00	ذكر
3	3.00	انثى
4	4.00	ذكر
5	5.00	ذكر
6	6.00	انثى
7	7.00	انثى
8	8.00	انثى
9	9.00	ذكر
10	10.00	ذكر
11		

الشكل (3-7): ملف Bank3

لدمج الملفين (Bank3, Bank) اتبع الخطوات التالية:

1. تأكد أن احد الملفين على الاقل مفتوح امامك وليكن Bank.
2. انقر أمر Merge Files من قائمة Data، ثم اختر أمر Add Variables، فيظهر مربع حوار Add variables المبين في الشكل (3-7).
3. اذا كان الملف bank3 مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset ثم انقرContinue كما هو حاليا.



الشكل (3-8): مربع حوار Add Variables to bank.sav

4. اما اذا كان الملف bank3 غير مفتوح كما هو الحال حاليا فقم باختيار An external SPSS data file ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add variables كما في الشكل (3-9).



الشكل (3-9): مربع حوار Add Vaiables: Read file

5. قم باختيار الملف bank3 ثم انقر فوق Open، ثم انقر Continue فيظهر مربع حوار Add variables From المبين في الشكل (3-10).

الشكل (3-10): مربع حوار Add Variables From

سوف تلاحظ من الشكل (3-10) أن المتغير (*)id الموجود في ملف Bank قد وضع ي قائمة New Active Dataset ووضع المتغير (+)id الموجود في ملف Bank3 وحيداً ي مربع Excluded Variables لانه متغير مشترك لكلا الملفين Bank3 و Bank.

6. اختر Match cases on key variables in sorted files بالنقر داخل المربع المقابل.
7. انقر على متغير (+)id الموجود في مربع Excluded Variables ثم انقله الى مربع KeyVariables بالنقر على
8. انقر فوق OK.

سيقوم النظام بإضافة متغير gender الموجود في الملف Bank3 الى البيانات الموجودة ي الملف bank، كما يظهر في الشكل (3-11) قم بتخزين الملف باسم جديد اذا كنت نوي الاحتفاظ بالملفين الاصليين او قم بتخزينه باسم bank.

*bank.sav [DataSet15] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window

17 :

	id	salary	age	gender	var	var
1	1.00	500.00	40.00	ذكر		
2	2.00	350.00	45.00	ذكر		
3	3.00	240.00	30.00	انثى		
4	4.00	362.00	35.00	ذكر		
5	5.00	542.00	50.00	ذكر		
6	6.00	153.00	25.00	انثى		
7	7.00	208.00	28.00	انثى		
8	8.00	300.00	32.00	انثى		
9	9.00	250.00	45.00	ذكر		
10	10.00	450.00	29.00	ذكر		

الشكل (3-11): الملف بعد دمج الملفات

تمرين 3-2

ادخل البيانات المبينة في الشكل أدناه واحفظه باسم year، ثم ادمجه مع الملف Students.

	stno	year
1	2698	اولى
2	2799	ثانية
3	3536	ثانية
4	4517	ثالثة
5	4721	خامسة
6	5011	رابعة
7	10460	رابعة
8	10875	ثالثة
9	12281	اولى
10	15181	ثانية
11		

5-3 استخراج احصاءات لفئات من الافراد: تقسيم الملفات Split Files

قد نحتاج الى اجراء بعض التحليلات الاحصائية على فئات من الافراد المتوفرة بياناتهم لدينا، فمثلاً، إذا أردنا استخراج متوسطات دخل الذكور والاناث كل على حدة، فمن الممكن ان يتم ذلك على خطوتين الاولى تقسيم Split البيانات الى مجموعتين (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث) والثانية نقوم بحساب المتوسطات الحسابية من قائمة Analyze باستخدام Descriptive Statistics -Descriptives، ولعمل ذلك سيتم استخدام الملف Employee Data الموجود في الدسك CD المرفق مع الكتاب، افتح هذا الملف اولا ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق أمر **Split File** من قائمة **Data**. فيظهر مربع حوار Split File كما في الشكل (3-12).

الشكل (3-12): مربع حوار Split File

2. من مربع حوار Split File، انقر فوق **Organize output by groups** في هذه الحالة فان نتائج الذكور ستظهر في جدول مستقل عن نتائج الاناث. بإمكانك اختيار **Compare groups** اذا اردت ان تظهر نتائج الذكور في نفس جدول نتائج الاناث.

3. انقر فوق Gender ثم انقله الى مربع Groups Based on بالنقر فوق السهم .

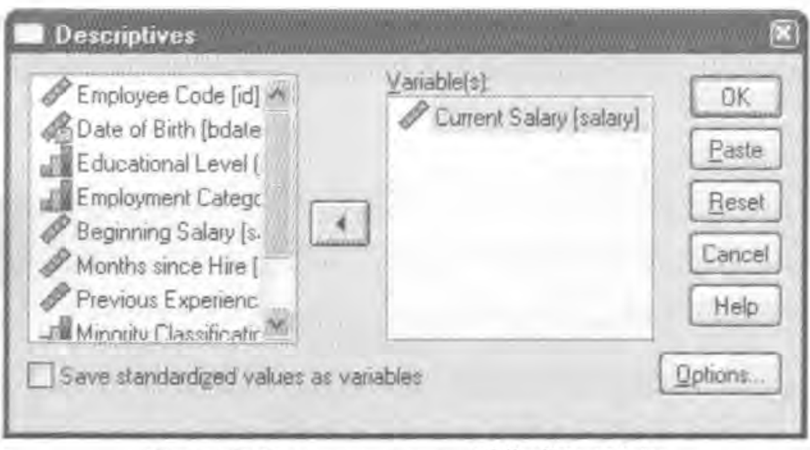
4. انقر فوق OK.

انظر الى شريط الحالة يجب ان يظهر عليه Split File on.

لاستخراج المتوسط الحسابي للدخل Salary اتبع ما يلي:

1. انقر فوق Analyze ثم Descriptive Statistics ثم Descriptives ستظهر لك شاشة الحوار Descriptives كما في الشكل(3-13)

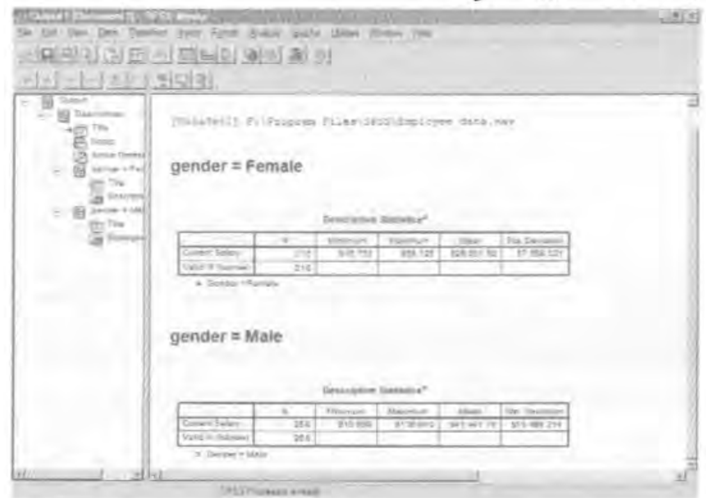
2. انقر اسم المتغير المراد حساب متوسطه [salary] Current Salary ثم انقلة الى مربع Variable(s) كما يظهر في الشكل.



الشكل (3-13): مربع حوار Descriptives

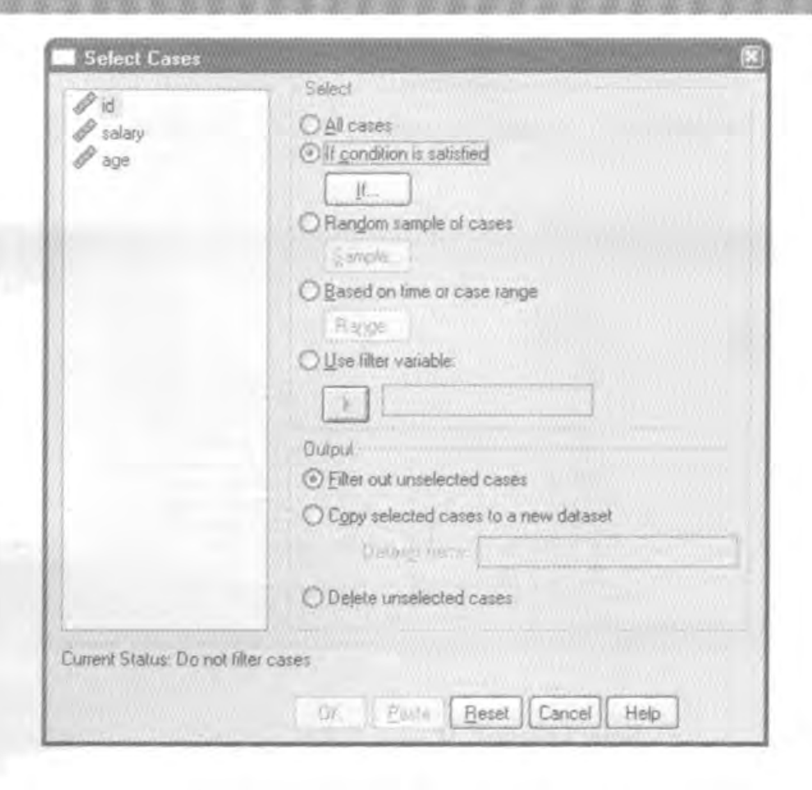
3. انقر فوق OK.

ستظهر لك متوسطات الدخل لكل من الذكور والاناث في نافذة المخرجات كـل في جدول منفصل انظر الشكل التالي.



6-3 اختيار الحالات Select Cases

نهتم بعض الاحيان بإجراء عمليات إحصائية على مجموعة معينة من أفـراد العينـة يـشتركون بـصفة معينـة If Condition is Satisfied، أو ربمـا يحتـاج إلى إجـراء هـذه العمليات الإحصائية على جزء عشوائي من العينة الكليـة Random Sample of Cases كأن نختار 50% من أفراد العينة لإجـراء بعـض الاختبـارات الإحـصائية علـيهم. وربمـا نحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على مجموعة من البيانات الموجودة في السطور ين 20 و 80 مثلا Based on time or case range. وقد نحتاج إلى اختيار الحـالات الـتي قيمها لا تساوي صفرا في متغير ما، وهنا سوف تختار الخيار Use Filter Variable، انظر الشكل (3-15) لبيان هذه الخيارات.



الشكل(3-14): مربع خياراتSelect Case

والآن سنتحدث عن كل واحد من هذه الخيارات:

1. إذا تحقق شرط معين If Condition is satisfied

يزود هذا الخيار اختيار (انتقاء) حالات تنطبق عليها شروط معينة. فمثلاً نريد اختيار الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم تزيد على سن معين أو ضمن مدى معين.

مثال: اختر الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم فوق 30 سنة من الملف Bank. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data** ليظهر مربع حوار **Select Cases: If** المبين في الشكل (3-16).

2. اختر **If Condition is Satisfied**.

3. انقر فوق If، فيظهر مربع حوار Select Cases: If كما في الشكل (3-16).



الشكل (3-16): مربع Select Cases: If

ادخل الشرط إلى المربع **age > 30:** انظر الشكل (3-16). ثم انقر فوق **Continue**.

4. انقر فوق **OK**.

سوف تظهر شاشة البيانات المبينة في الشكل (3-17)، والتي تحتوي على الحالات التي تم اختيارها **(Selected)** وكذلك الحالات التي لم يتم اختيارها **Not Selected** تحت المتغير **filter-$** الذي قام SPSS بإنشائه.

*bank.sav [DataSet15] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities

1 : id 1

	id	salary	age	filter_$	var
1	1.00	500.00	40.00	Selected	
2	2.00	350.00	45.00	Selected	
3	3.00	240.00	30.00	Not Selecte	
4	4.00	362.00	35.00	Selected	
5	5.00	542.00	50.00	Selected	
6	6.00	153.00	25.00	Not Selecte	
7	7.00	208.00	28.00	Not Selecte	
8	8.00	300.00	32.00	Selected	
9	9.00	250.00	45.00	Selected	
10	10.00	450.00	29.00	Not Selecte	

الشكل (3-17): البيانات التي تم اختيارها

تمرين 3-4

اختر الحالات (الطلاب) الذين أعمارهم اكثر من 20 سنة من ملف Students.

2. اختيار جزء عشوائي Random Samples of Cases

تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار جزء من الحالات بشكل عشوائي.

مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

1. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data**.
2. من مربع الحوار المبين في الشكل (3-15) اختر **Random samples of cases**.
3. انقر فوق**Sample** ليظهرمربعحوار Random Sample المبين في الشكل (3-18).
4. ادخل القيمة 30 في مربع **Approximately** ثم انقر فوق Continue وبعدها انقر فوق OK من قائمة Select Cases.



الشكل(3-18): مربع خيار Random Sample

سوف تجد أن SPSS قد قام باختيار الحالات 1 و 4 و 5 كما هو مبين بالشكل(3-19). كذلك فانك تستطيع اختيار Exactly من مربع Random Sample لإدخال عدد الحالات التي ترغب في اختيارها.

*bank2.sav [DataSet16] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities

1 : id 11

	id	salary	age	filter_$	var
1	11.00	500.00	40.00	1	
2	12.00	350.00	45.00	0	
3	13.00	240.00	30.00	0	
4	14.00	362.00	35.00	1	
5	15.00	542.00	50.00	1	
6	16.00	153.00	25.00	0	
7					
8					

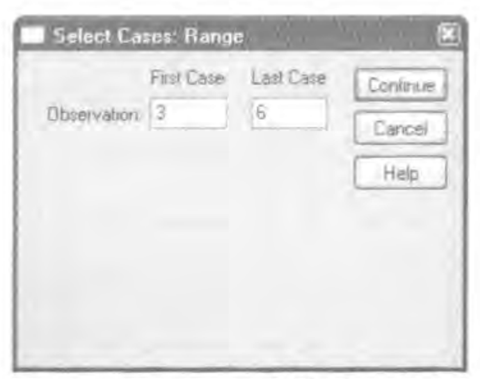
الشكل (3-19): اختيار الحالات

3. اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Select Cases: Range

تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Range، مثلاً حسب أرقام الحالات أو حسب التاريخ أو حسب الوقت.

مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

1. انقر فوق الأمر **Select Cases** من قائمة **Data**.
2. من مربع الحوار المبين في الشكل (3-15) اختر **Based on time or case range**.
3. انقر فوق **Range** ليظهر مربع حوار Range المبين في الشكل (3-20).



الشكل (3-20): مربع حوار Range

4. ادخل القيمة 3 في مربع **First Case** وادخل القيمة 6 في مربع Last Case ثـم انقـر فوق Continue، وبعدها انقر فوق **OK**.

سوف تشاهد أن الحالات التي لم يتم اختيارها قد رُسم خط مائل على أرقام حالاتها، كما هو في الشكل (3-21).

*bank.sav [DataSet17] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities

1 : id 1

	id	salary	age	var	var
1	1.00	500.00	40.00		
2	2.00	350.00	45.00		
3	3.00	240.00	30.00		
4	4.00	362.00	35.00		
5	5.00	542.00	50.00		
6	6.00	153.00	25.00		
7	7.00	208.00	28.00		
8	8.00	300.00	32.00		
9	9.00	250.00	45.00		
10	10.00	450.00	29.00		
11	11.00	500.00	40.00		
12	12.00	350.00	45.00		
13	13.00	240.00	30.00		
14	14.00	362.00	35.00		
15	15.00	542.00	50.00		
16	16.00	153.00	25.00		
17					

الشكل (3-21): الحالات المختارة

4- تصفية حالات معينه Use Filter Variable

تستطيع من خلال هذا الأمر اختيار الحالات التي لا تساوي قيمها في هذا المتغير صفرا وتحذف الحالات التي تساوي قيمها الصفر.

ملاحظة: تستطيع اختيار أمر **Select All** من مربع حوار **Select Cases** للتخلص من أي شرط سابق.

7-3 تجميع (تلخيص) الحالات Aggregate

لا تكون وحدة التحليل في الدراسة -في بعض الأحيان- حالةً مفردة، وإنما مجموعة من الحالات التي تشترك بصفة معينة، وإذا كانت الحالات لدينا هم طلاب مدارس مثلاً وكانت وحدة التحليل هي المدرسة وليس الطالب فإننا بحاجة إلى حساب متوسط إجابات طلاب كل مدرسة لتمثل بمتوسطاتها تلك المدرسة، ومن ثم تدخل المتوسطات ليتم تحليلها لاحقاً. إلا أن عملية حساب متوسطات طلاب كل مدرسة على حدة تحتاج إلى إدخال استجابات الطلاب إلى النظام مع تحديد المدرسة التي ينتمي إليها ذلك الطالب. وبعد حساب هذه المتوسطات يجب إعادة إدخالها إلى النظام ليتم تحليلها. وقد اختصر برنامج SPSS الخطوة الأخيرة تسهيلا على المستخدم وذلك من خلال الإجراء **تجميع الحالات Aggregate**، حيث يقوم البرنامج بحساب متوسطات علامات طلبة كل مدرسة ويضع النتائج في ملف جديد تمهيداً للتحليل. وفي هذا المثال لدينا المدخلات التالية لعملية التجميع:

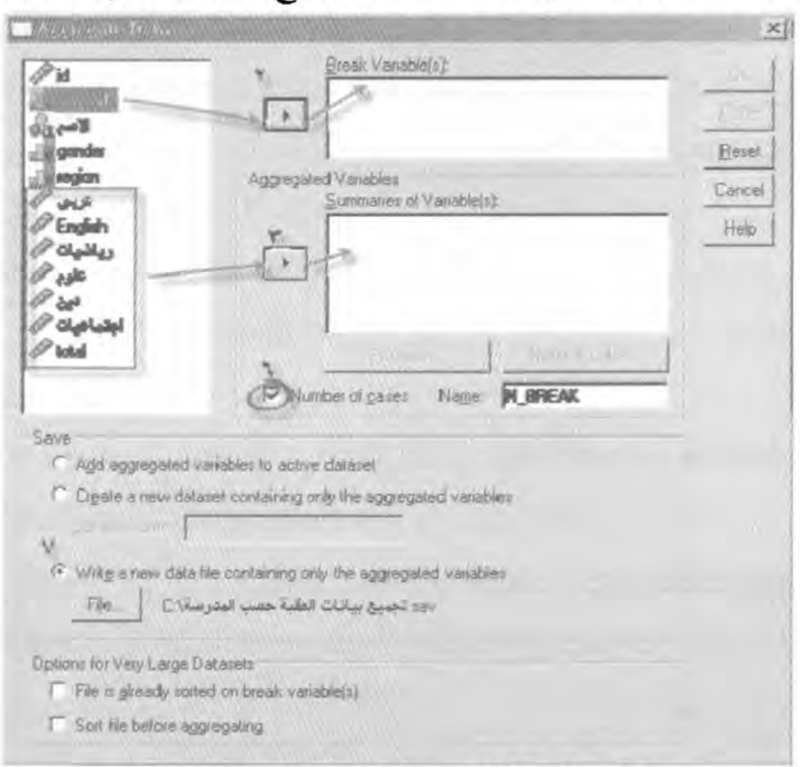
1. متوسط علامات طلبة المدارس الذي يسمى بدالة التجميع **Function** ويمكن اختياره من خلال مفتاح Function المبين في الشكل (3-22).
2. متغير المدرسة الذي يحدد كيفية تجميع الحالات، ويسمى **متغير التقسيم Breaking Variable**، وهو دائماً متغير ذو عدد من الفئات، ويمكن اختيار اكثر من متغير للتقسيم.
3. المتغيرات التي ستستخدم لعملية التجميع (معدل الطلبة مثلا)، وهو المتغير/ المتغيرات الذي سيتم حساب متوسطاتها لطلبة مدرسة ما.

مثال: لعمل تجميع لعلامات الطلاب في المباحث المختلفة لكل مدرسة على حدة، افتح الملف aggregate example.sav الموجود داخل الدسك CDالمرفق مع الكتاب.

وهنا، يكون متغير (المدرسة) هو المتغير الفاصل Breaking Variable، والمتغيرات التي سيتم تجميعها هي علامات الطلبة في المباحث المختلفة (عربي، English، رياضيات، علوم، دين، اجتماعيات،total) و دالة التجميع هي المتوسط الحسابي Mean.

ملاحظة : اذا لم تظهر الاسماء باللغة العربية في ملف البيانات غير نوع الخط من قائمة View، راجع ***تغيير نوع ولغة خط البيانات Fonts*** في الفصل الثاني.

1. انقر فوق **Aggregate** من قائمة **Data** ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل(3-22).



الشكل (3-22):مربع حوار Aggregate Data

2. اختر (المدرسة) وانقله بوساطة السهم العلوي إلى مربع **Break Variable**.

3. ضع المتغيرات (عربي، English، رياضيات، علوم، دين، اجتماعيات، total) في مربع **Aggregate Variable(s)**. لاحظ أن SPSS قد أعطى اسما للمتغير الذي سيتم حسابه متبوعا ب 'mean_1_' ويمكنك تغييره عن طريق الزر (Name & Label) وإعطاؤه الاسم الذي تريد.

4. انقر فوق **Function** ليظهر مربع الفحص **Aggregate Functions** المبين في الشكل (3-23).

الشكل (3-23): مربع حوار Aggregate Function

5. اختر **Mean** ثم اضغط **Continue**.

6. بامكانك انشاء متغير يحتوي عدد الطلبة في كل مدرسة عن طريق اختيار Number of cases، لاحظ ان البرنامج يحدد اسم N_BREAK بامكانك تغييرة.

7. اختر مربع ...write an new data file ثم انقر فوق زر **File** لاختيار اسم الملف الذي ستضع فيه النتائج. لاحظ أن SPSS اختار اسم **Aggr** والذي يمكنك تغييره حسب حاجتك.
8. انقر فوق **OK**.

الآن افتح الملف (الذي تم تحديد اسمه عند النقر على زر File في الخطوة رقم 7 أعلاه). سوف تظهر بيانات الملف في شكل (3-24). لاحظ المتغيرات في هذا الملف تحتوي على الوسط الحسابي Mean لطلبة لكل مدرسة.

	عربي	English	رياضيات	علوم	دين	اجتماعيات	total	NBREAK
1	76.65	73.19	79.00	82.92	78.92	80.96	78.61	26
2	85.62	79.90	88.05	88.90	86.86	88.38	86.29	21
3	71.53	74.41	75.12	76.35	73.29	74.47	74.20	17
4	84.21	88.38	86.58	86.88	86.42	85.96	86.40	25
5	78.90	85.50	85.60	84.45	83.25	84.60	83.72	20
6	70.97	81.14	76.66	78.69	76.24	79.90	77.26	29
7	75.91	89.45	81.36	83.36	81.73	84.91	82.79	11
8	76.30	90.90	76.90	82.60	87.20	85.00	83.15	10
9	81.17	83.74	84.96	83.70	84.78	83.26	83.60	23
10	87.59	88.47	88.47	87.71	87.29	87.00	87.75	17
11	79.96	80.43	83.89	84.14	82.07	83.39	82.32	28

الشكل (3-24): نتائج تجميع الحالات

تمرين 3-6

استخدم الأمر Aggregate لتجميع علامات الطلبة في المباحث المختلفة حسب المدرسة وجنس الطالب **gender** والمنطقة **region**.

الفصل الرابع

قائمة التحويلات

Transformation

4-1 مقدمة

التحويلات Transformation هي عملية إنشاء متغير جديد من خلال المتغيرات الموجودة سابقا.

ففي الامتحان المكون من 10 أسئلة في اللغة العربية، وبعد أن يقوم المدرس بتصحيح الأوراق يضع علامة على كل سؤال (متغير)، ومن ثم يقوم بجمع العلامات على الأسئلة العشرة لتمثل تحصيل هذا الطالب في اللغة العربية. وعملية حساب مجموع العلامات (متغير جديد) للأسئلة العشرة تسمى **تحويلاً Transformation**، حيث استخدمت المتغيرات الموجودة (العشرة أسئلة) لحساب **Compute** متغير جديد (العلامة الكلية للطالب). وفي الاستبانات والاختبارات المختلفة فاننا نقوم بجمع درجات افراد العينة لمجموعة من الفقرات/ الاسئلة لتشكل هذه الدرجة درجة الفرد على مجال او بعد معين، وكذلك فربما نحتاج الى حساب كتلة جسم الفرد Body Mass Index من وزن وطول الفرد، او حساب نسبة المصروفات او الادخار من الدخل الشهري. كل هذه

العمليات هي عمليات حسابية لاستخراج درجات جديدة للافراد لاستخدامها في عمليات التحليل الاحصائي للبيانات.

وعندما تأخذ امتحانا موضوعياً في الرياضيات فإن المدرس سيقوم بتصحيح الإجابات حسب مفتاح التصحيح بحيث يأخذ الطالب علامة إذا أجاب إجابة صحيحة وصفراً إذا أجاب إجابة خاطئة، وهذه العملية تسمى أيضاً عملية **تحويل Transformation** إلا أنها من نوع إعادة الترميز Recode. فإذا كانت الإجابة أ = 1 والإجابة ب = 2 والإجابة ج = 3 والإجابة د = 5 عندما أدخلت البيانات إلى البرنامج فمن الممكن أن نعطي التعليمات التالية للبرنامج ليقوم بتصحيح الاختبار.

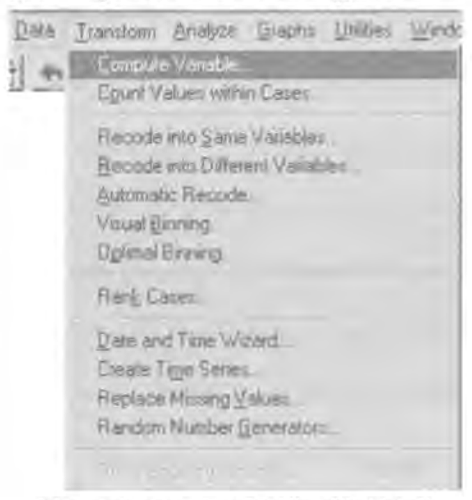
إذا كانت إجابة السؤال1 = 2 (الإجابة الصحيحة) فان إجابة السؤال 1 =1

وإذا كانت إجابة السؤال1 ≠ 1 فان إجابة السؤال 1 = صفر

وكأننا حولنا الرقم 2 (رمز الاجابة الصحيحة)في السؤال1 إلى 1 (علامة واحدة) وبقية القيم إلى صفر.

وهذه العمليات وغيرها تسمى تحويلا Transformation، وهي مستخدمة كثيرا في برنامج SPSS بحيث تقوم بإنشاء متغيرات جديدة نحتاجها في عملية تحليل البيانات.

والآن سنتحدث عن قائمة التحويل Transform المبينة في الشكل (4-1).

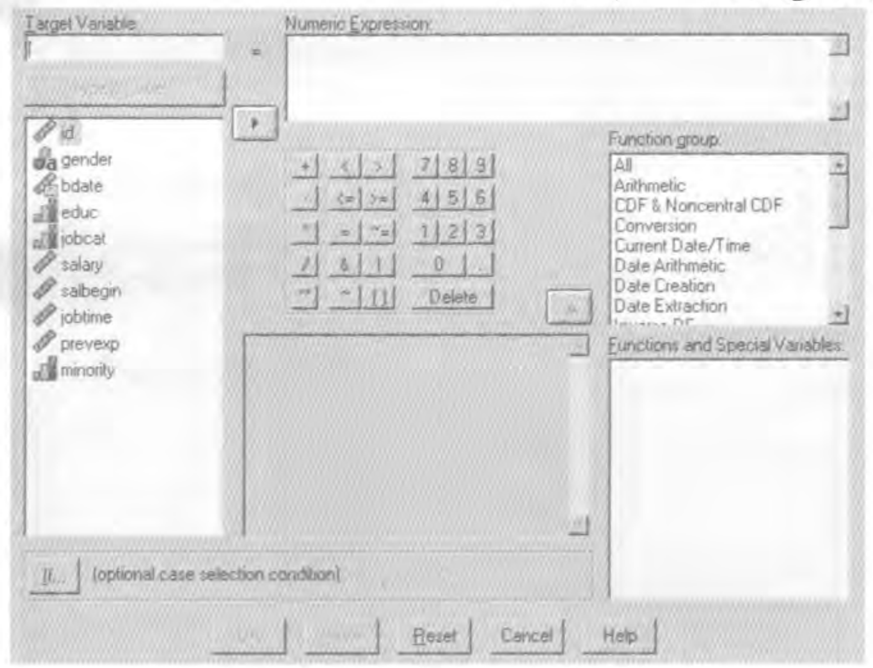


الشكل(4-1): قائمة Transform

2-4 العمليات الحسابية Compute

يسمح نظام SPSS بالقيام بالعمليات الحسابية المختلفة على البيانات المخزنة وذلك عن طريق إدخال المعادلات المناسبة.

وتستطيع كتابة هذه المعادلات إما عن طريق لوحة المفاتيح أو باستخدام شكل الآلة الحاسبة Calculator الموجودة داخل مربع حوار **Compute Variable** الشكل (2-4) الذي تحصل عليه بالنقر فوق الأمر **Compute** من قائمة **Transform**، كذلك باستطاعتك استخدام الدوال الرياضية الموجودة في مربع Function group، وكذلك تستطيع اجراء هذه العمليات الحسابية لجزء من افراد العينة من خلال جملة IF. والمثال التالي يوضح كيفية استخدام أمر Compute.



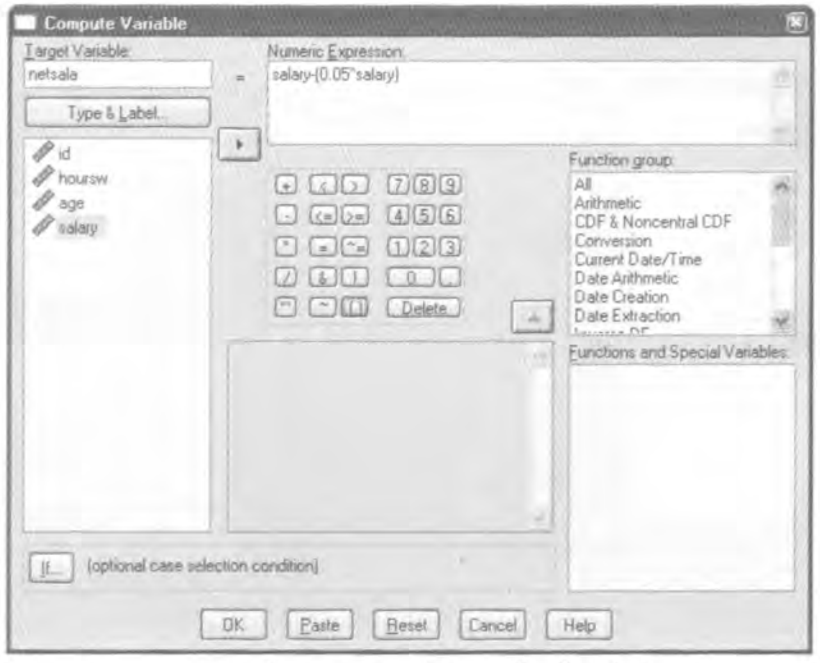
الشكل (2-4): مربع الحوار Compute Variable

أدخل البيانات التالية التي تخص موظفي إحدى الشركات، كما في الشكل (4-3).

id	hoursw	age	salary
1001	30	29	200
1002	60	40	320
1003	45	31	300
1004	55	26	400
1005	60	42	350

الشكل (4-3): بيانات الموظفين

فإذا أردنا أن نحسب صافي الراتب بعد اقتطاع الضريبة(كما في هذا المثال) Netsal ، فإننا ننقر على **Compute** من قائمة **Transform** ثم ندخل اسم المتغير Netsal في مربع Target Variable، ونكتب معادلة حساب صافي الراتب في مربع Numeric Expression كما في الشكل (4-4) ونختار OK.



الشكل(4-4): معادلة حساب صافي الراتب

نتيجة لذلك نجد أن عمودا جديداً قد ظهر ويحتوي على صافي الراتب لكل موظف باسم Netsal، كما في الشكل (4-5).

transform - SPSS Data Editor

	id	hoursw	age	salary	netsal
1	1001	30	29	200	190.00
2	1002	60	40	320	304.00
3	1003	45	31	300	285.00
4	1004	55	26	400	380.00
5	1005	60	42	350	332.50

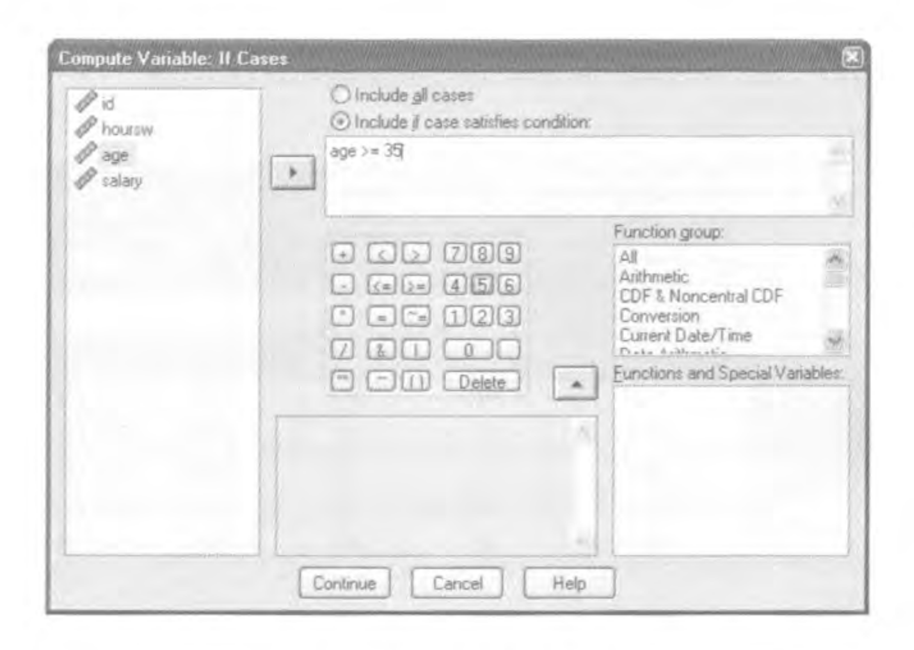
الشكل (4-5): ناتج عملية خصم الضريبة

4-2-1 استخدام الجمل الشرطية IF

كذلك فإنك تستطيع استخدام الجملة الشرط If إذا أردت تخصيص عملية معينة في بعض الحالات.

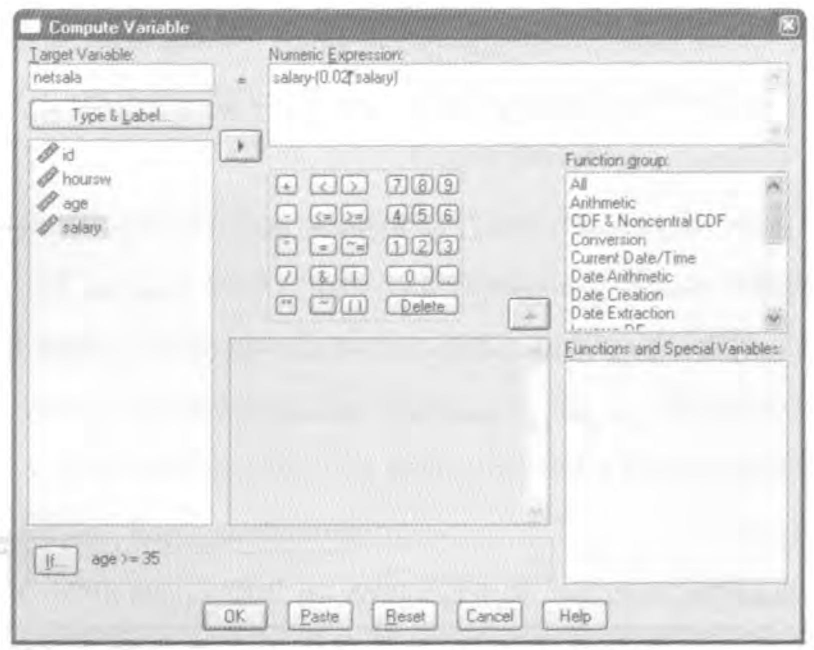
فمثلا، إذا أردت زيادة رواتب الموظفين الذين تزيد أعمارهم على 35 سنة بمقدار 2٪ في متغير جديد اسمه add2، فعليك إتباع الخطوات التالية:

1. أنقر على مربع If لتنتقل إلى شاشة If شكل (4-6). في مربع الحوار Compute Variable ضع الشرط وهو age>35.



الشكل (4-6): شاشة IF

2. أنقر على Continue لتعود إلى الشاشة السابقة، وأدخل اسم المتغير الجديد Add2 في مربع VariableTarget وكذلك معادلة زيادة الراتب في مربع Numeric Expression ونختار OK كما هو في الشكل (4-7).



الشكل (4-7): كتابة معادلة إضافة الراتب

ستظهر شاشة محرر البيانات التي تحتوي على العمود Add2 كما في الشكل (4-8). لاحظ أن زيادة الراتب قد حدثت فقط للذين تجاوزت أعمارهم 35 سنة.

transform - SPSS Data Editor

5 : age 42

	id	hoursw	age	salary	netsal	add2
1	1001	30	29	200	190.00	.
2	1002	60	40	320	304.00	326.40
3	1003	45	31	300	285.00	.
4	1004	55	36	400	380.00	408.00
5	1005	60	42	350	332.50	357.00

الشكل (4-8): زيادة الرواتب للذين أعمارهم فوق 35 سنة

أما إذا كان Target Variable غير رقمي، فيجب اختيار **Type & Label** لتحديد طول المتغير، ومن ثم متابعة الخطوات كما هي أعلاه.

تمرين 4-2

احسب المتغير Add3 الذي يحتوي على زيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأكبر من 35 سنه بنسبة 0.02 وزيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأقل من 35 سنه بنسبة 0.05، مساعدة: كرر عملية حساب المتغير Add3 مرتين، الاولى باستخدام If للاعمار الاكبر من 35 والثانية باستخدام If للاعمار التي تقل عن 35.

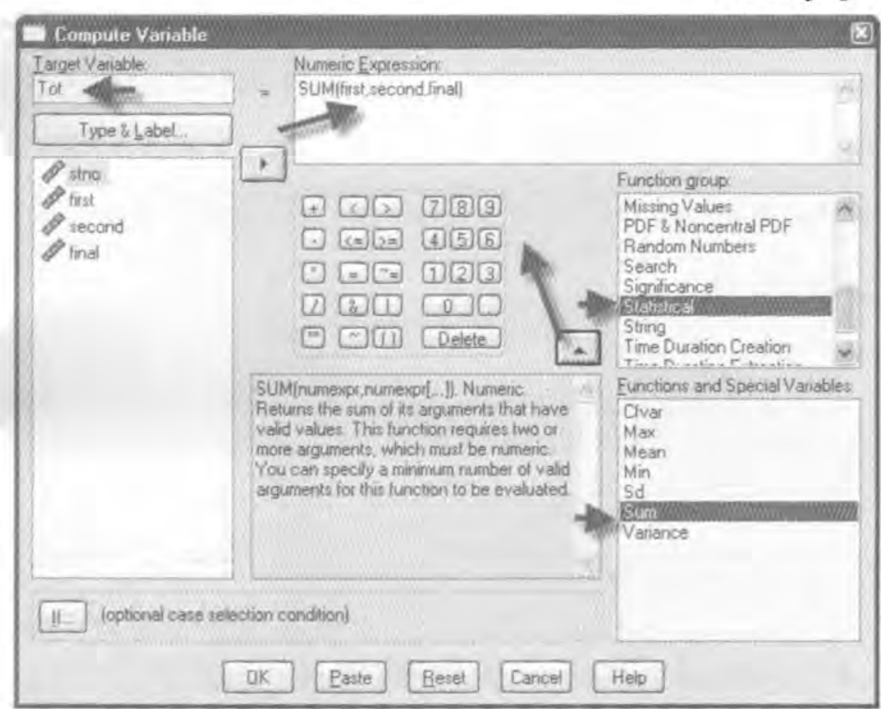
4-2-2 استخدام الدوال Functions

يوفر SPSS اكثر من 200 دالة مختلفة منها الدوال الحسابية، والإحصائية ودوال التوزيع وغيرها. والمثال التالي يوضح استخدام إحدى الدوال الرياضية **SUM** لحساب مجموع علامات طالب في امتحانات ثلاث، First و Second و Final كما في الشكل (4-10) وتخزينها في متغير جديد **Tot**. ادخل البيانات كما في الشكل التالي:

	stno	first	second	final
1	10001	17	20	40
2	10002	16	22	45
3	10003	24	19	44
4	10004	19	20	41
5	10005	20	23	39
6	10006	22	24	30

الشكل (4-9): علامات الطلاب

1. اخـتر الأمـر **Compute variable** مـن قائمـة **Transform** فيظهـر مربـع حـوار Compute Variables كما في الشكل (4-10).
2. ادخل **Tot** في مربع **Target Variables**.
3. من مربعFunction groups اخـتر Statistical مـن مربـع Functions and Special Variables، حدد الدالة المطلوبة (**Sum** في مثالنا).
4. انقر على السهم الموجود إلى يمين كلمة Functions. ستظهر الدالة في مربع Numeric Expression.
5. ادخل المـتغيراتFirst و Second و Final داخـل القـوس للدالـة **Sum** مـع وضـع فواصل بينها.
6. انقر فوق **OK**.



الشكل (4-10): اختيار الدوال Functions

لاحظ أن المتغير الجديد **Tot** قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-11) مع باقي البيانات السابقة، ويحتوي هذا المتغير على مجموع القيم First و Second و Final.

marks - SPSS Data Editor

7 : final

	stno	first	second	final	tot
1	10001	17	20	40	77.00
2	10002	16	22	45	83.00
3	10003	24	19	44	87.00
4	10004	19	20	41	80.00
5	10005	20	23	39	82.00
6	10006	22	24	30	76.00

الشكل (4-11): شاشة إدخال البيانات الناتجة

تمرين 4-3

احسب الوسط الحسابي لعلامات الطالب في الملف Students باستخدام الدوال Functions.

4-3 حساب عدد القيم المتشابهة Count Values Within Cases

يستخدم الأمر Count Values Within Cases لحساب عدد القيم (المتشابهة) لدى كل فرد من افراد العينة في مجموعة من المتغيرات.

مثال: البيانات المبينة في الشكل (4-12) تمثل الواجبات الدراسية لفصل دراسي لمجموعة من الطلبة. والمتغيرات home1 و home2 و home3 و home4 تمثل الواجب الأول

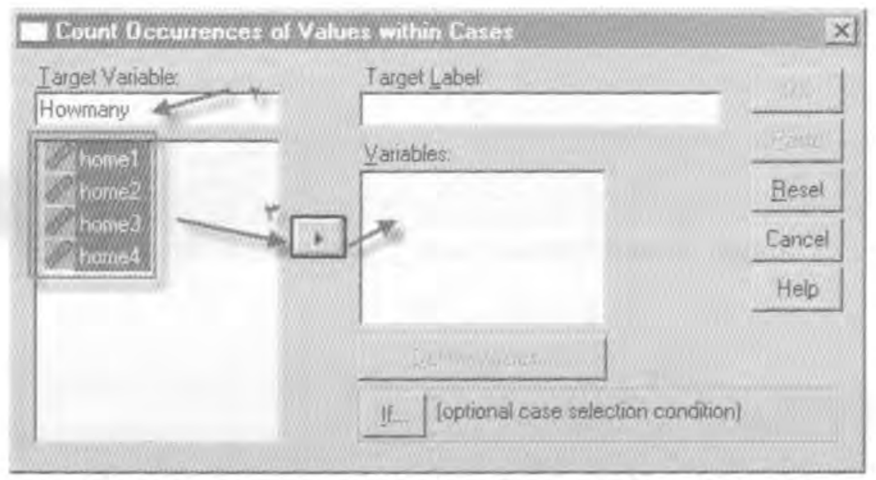
والثاني والثالث والرابع على التوالي. احسب عدد الواجبات التي قام الطالب بتسليمها، إذا كانت القيمة 1 تعني أن الطالب قام بتسليم الواجب.

home1	home2	home3	home4
1.00	.00	1.00	1.00
.00	.00	.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	.00	1.00

الشكل (4-12): بيانات الواجبات الدراسية

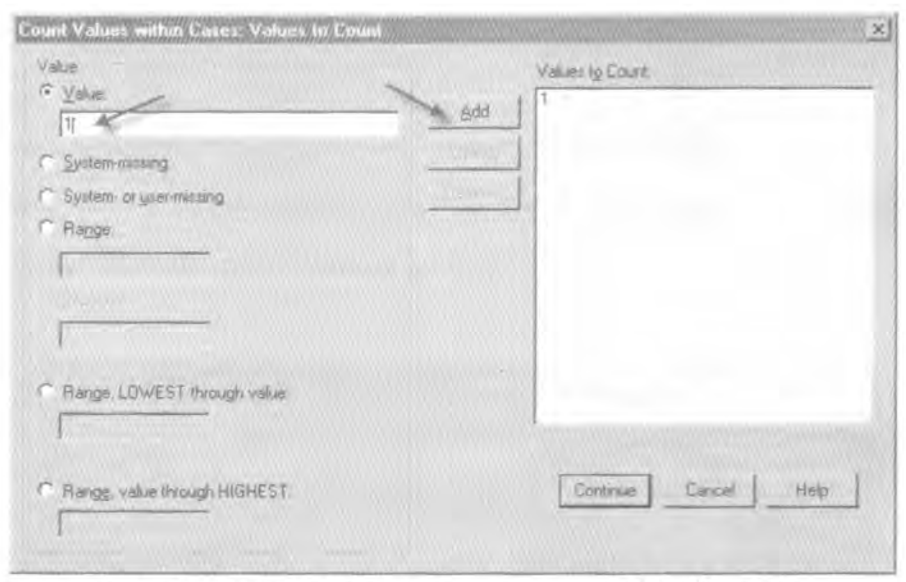
ولحساب عدد الواجبات التي تم تسليمها، نقوم بالخطوات التالية:

1. انقر فوق الأمر **Count** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار **Count Occurrences of values** كما في الشكل (4-13).



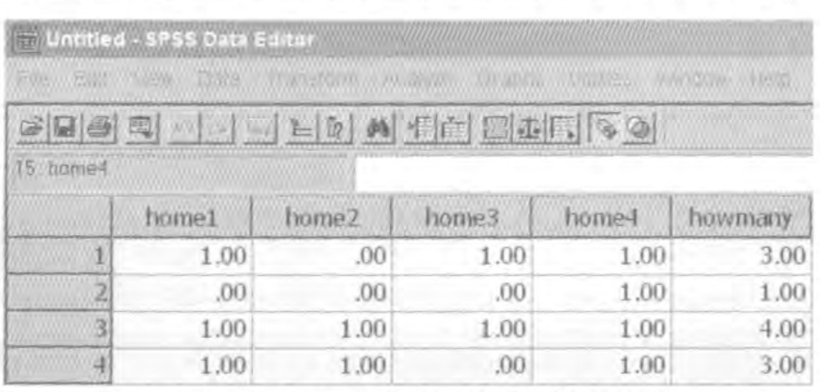
الشكل (4-13):مربع حوار Count Occurrences of Values

2. ادخل اسم المتغير الذي ستوضع فيه نتيجة العد **Howmany** في مربع **Target Variable**.
3. بوساطة السهم انقل المتغيرات من home1 إلى home4 إلى مربع **Variables**.
4. انقر فوق مربع **Define Values** ليظهر مربع حوار **Count Values within cases** كما في الشكل (4-14).



الشكل (4-14):مربع حوار Count Values Within Cases

5. ادخل القيمة التي نريد عدها (الرقم 1 في مثالنا). في مربع **Value**.
6. انقر فوق **Add**.
6. كرر الخطوتين 5 و 6 لجميع القيم المراد عدها
7. انقر فوق **Continue** ومن ثم اختر **OK**. سيظهر عدد الواجبات التي قدمها كل طالب في العمود **Howmany** كما في الشكل (4-15).



Untitled - SPSS Data Editor

15 : home4

	home1	home2	home3	home4	howmany
1	1.00	.00	1.00	1.00	3.00
2	.00	.00	.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00
4	1.00	1.00	.00	1.00	3.00

الشكل (4-15): عدد الواجبات لكل طالب

تمرين 4-5

إذا كانت البيانات التالية تمثل إجابات الطلاب في اختبار مكون من 5 اسئلة، وكان الرقم (1) يعني ان الاجابة صحيحة والرقم (0) يعني ان الاجابة خاطئة. احسب عدد الاجابات الخاطئة عند الطالب.

	stno	ans1	ans2	ans3	ans4	ans5
1	1	0	1	1	1	1
2	0	0	0	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	0	1
5	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	1	1
8	0	0	0	0	0	1

4-4 إعادة الترميز Recode

ذكرنا سابق انه قبل البدء بادخال البيانات فاننا نقوم بترميز البيانات الغير رقمية، وذلك باعطاء ارقام او حروف لتلك البيانات لتسهيل ادخالها، وفي بعض الاحيان وبعد ادخال البيانات ولاغراض التحليل فاننا قد نحتاج الى اعادة النظر في بعض الرموز التي

اعطيت عند ادخال البيانات.وقد نحتاج في كثير من الأحيان إلى تقسيم بعض المتغيرات الكمية مثل الراتب الى فئات. فاذا أردنا ترميز الرواتب في فئات، كل فئة تحتوي على عدد من الرواتب تبدأ بحد أدنى وتنتهي بحد أعلى، فإن القيام بذلك يتطلب جهداً كبيراً وخصوصاً إذا كان عدد الحالات كبيراً. ومن جهة أخرى، قد نحتاج إلى إعادة ترتيب فئات متغير ما بشكل مختلف عما تم ادخالة، مثل ان نقوم بجمع فئتين معا لعدم توفر عدد كافي من الافراد لاجراء التحليل الاحصائي في فئةمعينة، مثل ان نقوم مثلا بدمج فئة حملة الدكتوراة مع حملة الماجستير في عينة من المعلمين وذلك لعدم توفر عدد كافي من حملة الدكتوراة في هذه العينة. وربما نحتاج في بعض الاحيان وخصوصا في المقاييس التربوية والاجتماعية الى عكس اوزان متغير معين حتى يصبح لها نفس معنى المتغيرات الاخرى لان هذا المتغير قد صيغ اساسا بشكل سلبي.

ويوفر نظام SPSS الإمكانية لاعادة ترميز البيانات التي تم ادخالها عند الحاجة عن طريق الخيارينRecode into Same Variable او Recode into Different Variable

1-4-4 إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable

يستخدم اجراء Recode into Different Variable عندما نكون بحاجة الى انشاء متغير جديد يحتوي الرموز الجديدة والابقاء على المتغير الاصلي برموزة كما هو، وفي الغالب يستخدم هذا الخيار عندما يكون متغير كميا (راجع مستويات القياس) ونريد تصنيف الافراد الى فئات، فاننا في مثل هذه الحالات قد نحتاج الى اجراء تحليلات احصائية للمتغير بصورته الكمية واجراء تحليلات اخرى للمتغير بصورته الجديدة على شكل فئات.

مثال: البيانات في شكل (4-16) متعلقة بمجموعة من الموظفين، ونريد اعادة ترميز متغير الراتب salary على شكل فئات حسب التصنيف التالي:

الرواتب من	أدنى راتب	إلى	299	1
الرواتب من	200	إلى	399	2
الرواتب من	400	إلى	أعلى راتب	3

(الفئة)

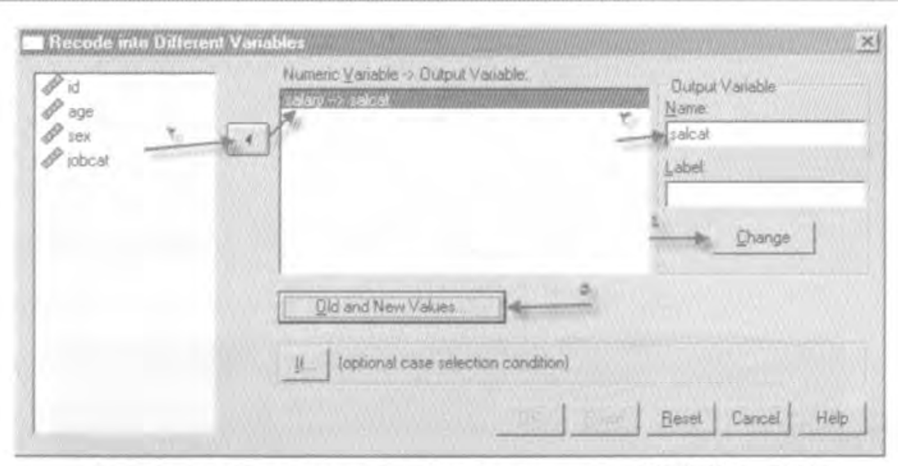
Bank - SPSS Data Editor

	id	sex	age	salary	jobcat
1	1001	m	31	360	1.00
2	1002	f	33	520	1.00
3	1003	f	19	250	2.00
4	1004	m	23	300	1.00
5	1005	f	31	750	3.00
6	1006	m	30	300	2.00
7	1007	m	40	420	1.00
8	1008	m	22	330	1.00

الشكل (4-16): بيانات الموظفين

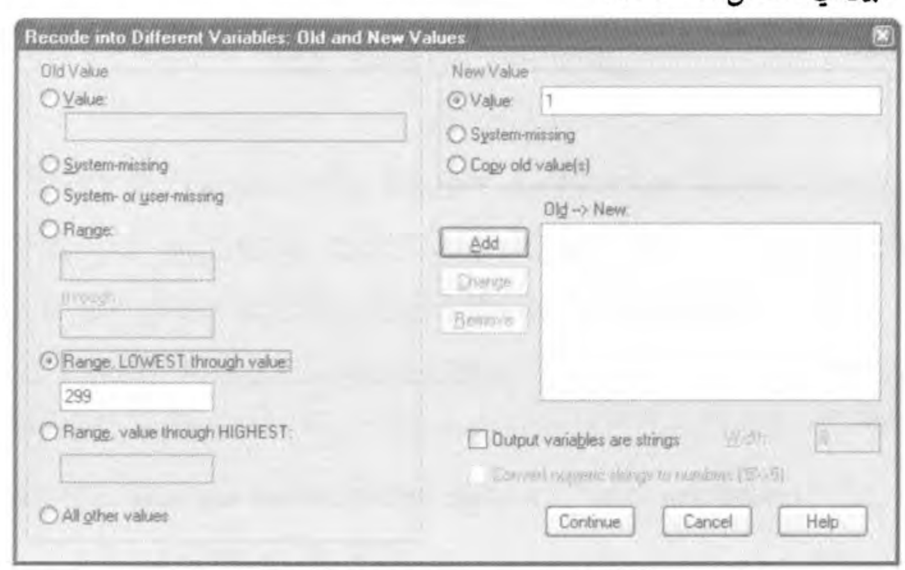
وهنا لا بد من استخدام الأمر Recode into Different Variable وانشاء متغير جديد يحتوي على رمز المجموعة المناسب. ولذلك سننشئ متغيراً جديداً لهذا الغرض نسميه Salcat. ولاتمام العملية افتح الملف Bank الذي تم انشاؤه سابقا او قم بادخال البيانات في الشكل 4-6 ثم اتبع الخطوات التالية:

1. اختر الأمر **Recode into different variable** من قائمة **Transform** سيتم فتح مربع حوار كما في الشكل (4-17).



الشكل (4-17):مربع حوار **Recode into Different Variable**

2. اختر **Salary** من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.
3. اطبع **Salcat** في مربع **Name** كما يوضح الشكل (4-17).
4. انقر فوق زر **Change**.
5. انقر فوق زر **Old and New Value**. ستلاحظ فتح مربع حوار جديد كما مبين في الشكل (4-18).



الشكل (4-18): مربع حوار **Old and New Values**

6. في جزء **Old Value** من الشكل (4-18) اختر **Range: LOWEST Through value** وادخل القيمة 299 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب الفئة الأولى.
7. في جزء**New Value** اختر **Value** وادخل الرقم 1 الذي يمثل رمز الفئة الأولى.
8. انقر فوق زر **Add**.
9. ادخل القيمة 300 التي تمثل الحد الأدنى للفئة الثانية في مربع **Range** الأول.
10. في مربع **Range** التالي (تحت كلمة Through) ادخل القيمة 399 التي تمثل الحد الأعلى لهذهالفئة.
11. في مربع **New value** أدخل2 (رمز الفئة الثانية) ثم انقر فوق زر **Add**.
12. اختر **Range: value through HIGHEST** من مربع **Old Value**، وادخل أدنى قيمة لهذه للفئة الأخيرة (400 في مثالنا).
13. في مربع **New value** أدخل القيمة 3 وانقر فوق زر **Add**. عندها يصبح مربع الحوار كما في الشكل (4-19).

الشكل (4-19): مربع الحوار الناتج

14. اذا كان في بيانات المتغير قيم المفقودة فاختر من قائمة Old value ، System-missing واختر من قائمة New Value، System-missing ايضا ثم انقر Add.

15. انقر على **Continue** ومن ثم **OK**. سيظهر المتغير الجديد **Salcat** في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-20).

	id	sex	age	salary	jobcat	salcat
1	1001	m	31	360	1.00	2
2	1002	f	33	520	1.00	3
3	1003	f	19	250	2.00	1
4	1004	m	23	300	1.00	2
5	1005	f	31	750	3.00	3
6	1006	m	30	300	2.00	2
7	1007	m	40	420	1.00	3
8	1008	m	22	330	1.00	2

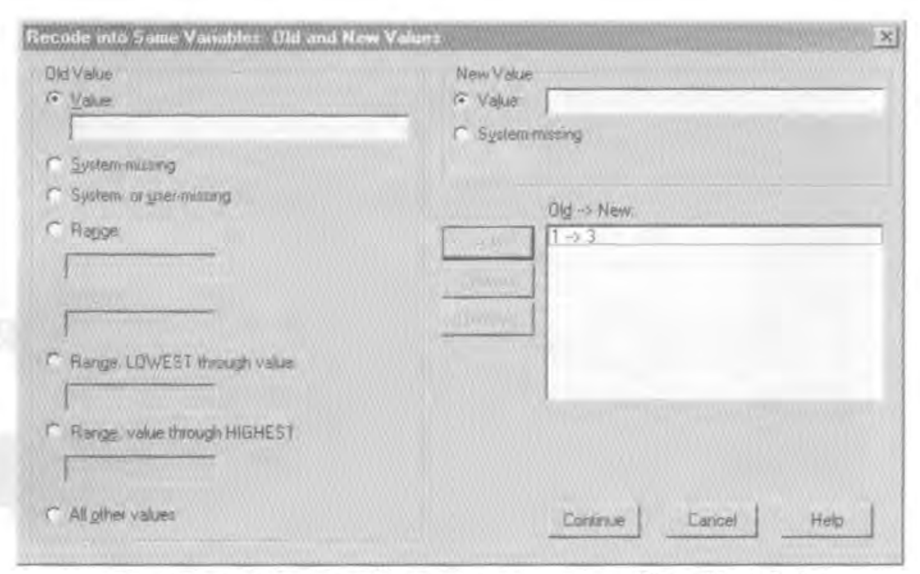
الشكل (4-20): شاشة البيانات بعد إدخال Salcat

2-4-4 إعادة الترميز في المتغيرنفسة Recode into same variable

إذا أردنا تغيير الترميز الذي تم في المثال بإعطاء القيمة 3 للمجموعة الأولى بدلاً من إعطائها القيمة 1(استبدال الرقم 1 بالرقم 3)، وإعطاء المجموعة الثالثة القيمة 1 بدلا من القيمه 3 (استبدال الرقم 3 بالرقم 1) فإننا نستخدم الخيار. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. اختر الأمر **Recode into Same Variable** من قائمة **Transform**. سيتم فتح مربع حوار **Recode into same variable**.
2. اختر **Salcat** من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.

3. انقــــر علــــى زر Old and New Values فيظهـــــر مربـــــع حــــوار Recode into Same Variable:Old and New Values كمـا في الـشكل (4-21).



الشكل (4-21): مربع حوار Recode into Same Variable

4. ادخل القيمـة 1 في مربـع Value تحـت Old value والقيمـة 3 في مربـع Value تحت New Value انظر الشكل (4-21).
5. انقر فوق Add.
6. ادخل القيمـة 3 في مربـع Value تحـت Old value والقيمـة 1 في مربـع Value تحت New Value ثم انقر فوق Add.
7. انقر على Continue ومن ثم OK.

ستظهر قيم جديدة للمتغير Salcat في شاشـة إدخـال البيانـات كمـا في الـشكل (4-22). انتبه الى توضـيحات القـيم Value Lables اذا كانـت معرفـة، اذ يجـب ايـضا

اعادة ادخال توضيحات القيم للتلائم مع الترميز الجديد للمتغير، انظر توضيحات القيم ص 46.

لاحظ اننا لم نقم باستبدال الرمز 2 لان الرمز الجديد مشابه للرمز القديم، ولكن ذلك يكون ضروريا اذا كنا نستخدم اجراء Recode into Different Variable.

Bank - SPSS Data Editor

14 : jobcat

	id	sex	age	salary	jobcat	salcat
1	1001	m	31	360	1.00	2
2	1002	f	33	520	1.00	1
3	1003	f	19	250	2.00	3
4	1004	m	23	300	1.00	2
5	1005	f	31	750	3.00	1
6	1006	m	30	300	2.00	2
7	1007	m	40	420	1.00	1
8	1008	m	22	330	1.00	2

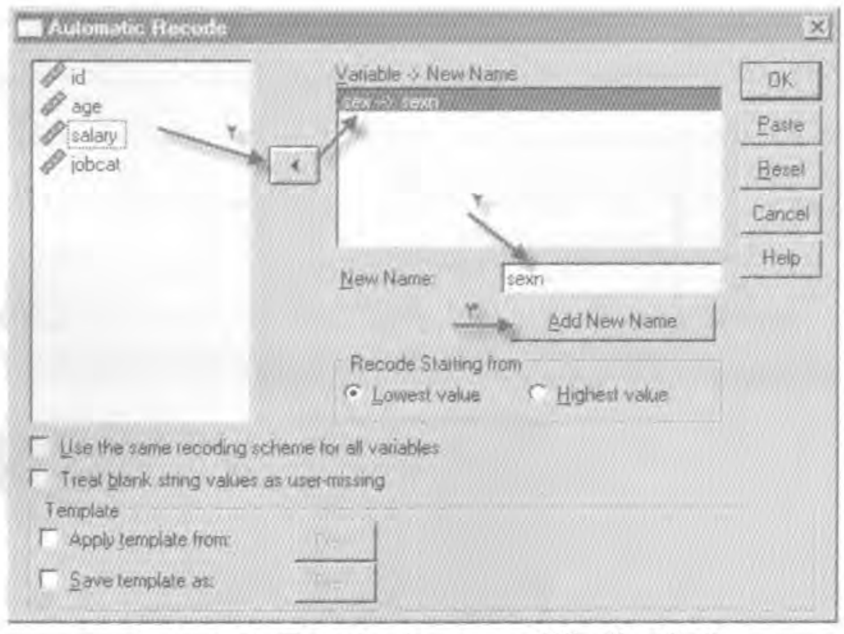
الشكل (4-22): الشاشة الناتجة

5-4 إعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode

يستخدم الأمر Automatic Recode لإعادة ترميز المتغيرات التي تم ترميزها باستخدام الرموز الحرفية string إلى ترميز رقميNumaric. وذلك باستخدام ترميز تسلسلي يبدا بالرقم 1 وينتهي بعدد فئات المتغير.

وإذا أردنا إعادة ترميز متغير الجنس sex الحرفي في الشكل (4-22)، الذي يحتوي على قيم حرفية هيm و f، افتح الملف Bank او ادخل البيانات كما في الشكل 4-22 تاكد ان متغير sex موجود ومدخل بالشكل السابق، ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر فوق أمر **Automatic Recode** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حـوار Automatic Recode كما في الشكل (4-23).

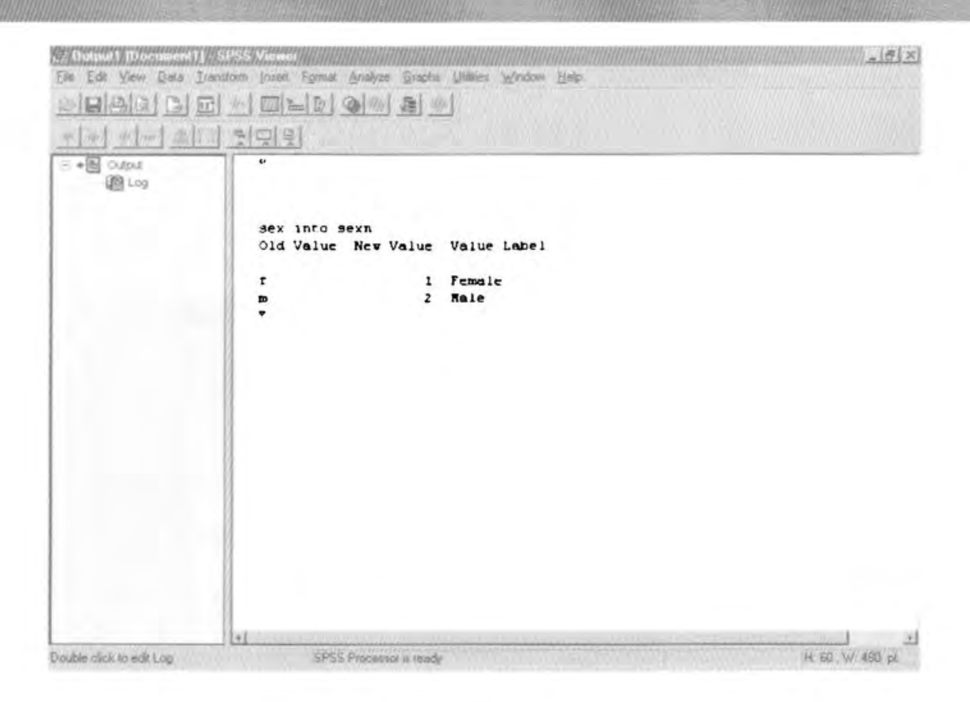


الشكل (4-23): مربع حوار Automatic Recode

2. ادخل sex في مربع Variable -> New Name ثم ادخل اسماً جديداً للمـتغير في مربع New Name (مثلاsexn).
3. انقر فوق زر New Name ثم انقر OK.

ستظهر شاشة المخرجـات المبينـة في الـشكل (4-24) الـتي تحـتـوي علـى الترميـز الجديد (sexn) مع توضيحات القيم للمتغير الذي تمت إعادة ترميزه (sex).

لاحظ انك إذا اخترت Lowest Value في اسفل المربع شكل (4-23) فإن ذلـك يعني أن إعادة الترميز ستبدأ من القيمة الأقل وعكسها Highest Value.



الشكل(4-24): شاشة المخرجات.

تمرين 4-6

صنف الطلاب في الملف Students (تم تخزينة سابقا، راجع صفحة58) حسب الساعات hours كما يأتي:

					الرمز
الساعات	من	الأدنى	إلى	70	1
الساعات	من	71	إلى	100	2
الساعات	من	101	إلى	الأعلى	3

6-4 إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series

نحتاج أحيانا إلى تعريف وإنشاء بيانات جديدة بمساعدة الحاسوب. ويسمح لنا نظام SPSS بذلك حيث يقوم بتعريف متغيرات جديدة وإعطاء قيم لهذه المتغيرات وذلك حسب نظام معين أو حسب دالة Function يختارها الباحث. وخصوصا اذا كانت البيانات المراد تحليلها معتمدة على الزمن فاذا كانت البيانات هي كمية المبيعات الشهرية من سلعة ما فاننا نستطيع إنشاء قيم جديدة مبنية على أساس هذا المتغير sales في ملف company المبينة بياناته في الشكل (4-25). الدخل البيانات واحفظ الملف باسم company ثم اتبع الخطوات التالية:

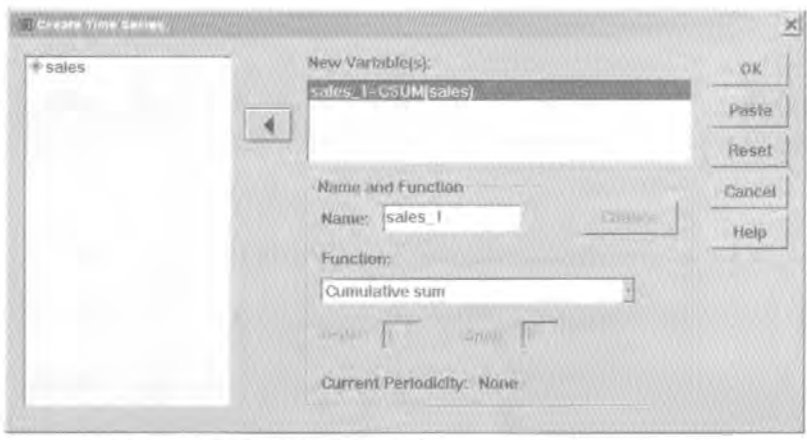
company - SPSS Dat

9 : sales

	sales
1	1000
2	1500
3	1250
4	1366
5	1620
6	1402
7	1550
8	1888

شكل (4-25) كمية المبيعات للسلعة

1. انقر فوق **Create Time Series** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار Create Time Series المبين في الشكل (4-26).



الشكل (4-26): مربع حوار Create Time Series

2. اختر الدالة المناسبة Function (اخترنا Cumulative Sum في المثال).
3. اختر المتغير الذي تريد أن تعتمد عليه البيانات الجديدة ، (sales فيهذا المثال).
4. انقر فوق OK.

ستشاهد متغيراً جديداً تحت اسم (sales_1) قد ظهر في الشكل (4-27) ويحتوي على قيم جديدة مبنية على المتغير sales.

	sales	sales_1
1	1000	1000
2	1500	2500
3	1250	3750
4	1366	5116
5	1620	6736
6	1402	8138
7	1550	9688
8	1888	11576

الشكل (4-27): البيانات والمتغير الجديد sales_1

7-4 تبديل القيم المفقودة Replace Missing Values

لا تكون القيم جميعها متوافرة أو موجودة في كثير من الأحيان، أي أن بعض القيم في متغير ما تكون ناقصةMissing. وقد يتعذر جمع هذه القيم في الظروف الطبيعية. ويعطي نظام SPSS إمكانية تعويض هذه القيم الناقصة بطرائق إحصائية، ولكن هذه القيم تكون تقريبية Estimated. فمثلاً، في الشكل (4-28) هناك قيمة ناقصة وهي عمر الموظف Age رقم 9.

	id	sex	age	salary	jobcat
1	1001	Male	31	360	programmer
2	1002	Female	33	520	programmer
3	1003	Female	19	250	operator
4	1004	Male	23	300	programmer
5	1005	Female	31	750	manager
6	1006	Male	30	300	operator
7	1007	Male	40	420	programmer
8	1008	Male	22	330	programmer
9	1009	Male	.	330	programmer

الشكل (4-28): القيم المفقودة

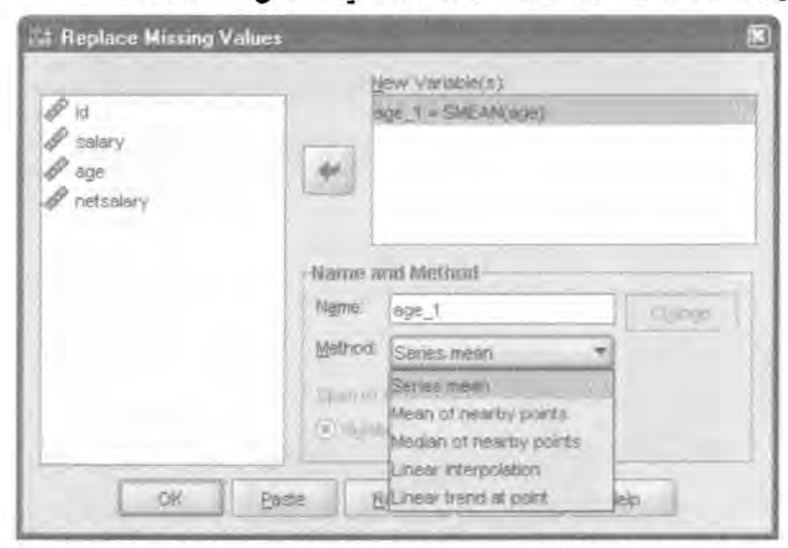
هناك عدة طرائق تستخدم لتعويض القيم المفقودة من أهمها:

1. وسط العينة Series mean :حيث يستخدم الوسط الحسابي للعينة للتعويض.
2. وسط القيم المجاورة Mean of nearby points : وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسط الحسابي للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
3. الوسيط للقيم المجاورة Median of nearby points : وهنا تعوض القيمة بأخذ الوسيط للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة

4. التقريب الخطي Linear interpolation : حيث تقرب آخر قيمة قبل القيمة المفقودة وأول قيمة بعد القيمة المفقودة، ولا يتم التعويض في حالة فقدان أي واحدة من هذه القيم.
5. النزعة الخطية Linear trend at point : وهنا تحسب معادلة الخط للعينة ويتم اختيار واحدة من القيم المحسوبة على الخط.

ولتعويض القيمة المفقودة (عمر الموظف للحالة رقم9 أعلاه) اتبع الخطوات التالية:

1. اختر الأمر **Replace Missing Values**من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار Replace Missing Values المبين في الشكل (4-29).



الشكل (4-29): مربع حوار Replace Missing Values

2. ادخل المتغير age في مربع New Variable(s) بتحديد المتغير ثم النقر على السهم.
3. اختر إحدى الطرائق للتعويض (مثلا Series mean) ثم انقر OK.

ستجد أن متغيراً جديداً اسمه age_1 قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (4-30) ويحتوي على تقريب لأعمار الموظفين الغير معروفة.

	id	sex	age	salary	jobcat	age_1
1	1001	Male	31	360	programmer	31.0
2	1002	Female	33	520	programmer	33.0
3	1003	Female	19	250	operator	19.0
4	1004	Male	23	300	programmer	23.0
5	1005	Female	31	750	manager	31.0
6	1006	Male	30	300	operator	30.0
7	1007	Male	40	420	programmer	40.0
8	1008	Male	22	330	programmer	22.0
9	1009	Male	.	330	programmer	28.6

الشكل (4-30): تعويض أعمار الموظفين

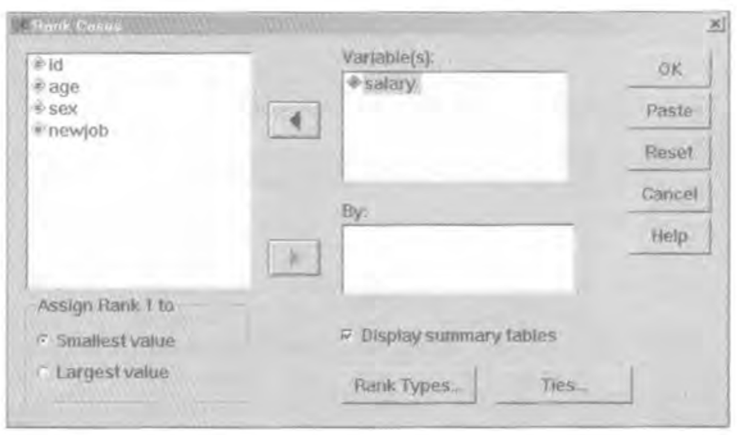
وباستطاعتك تغيير طريقة حساب القيمة الناقصة باختيار أي من الطرائق الأخرى المذكورة أعلاه.

4-8 بناء الرتب Rank

يستخدم الأمر **Rank** لإنشاء متغيرات جديدة تحتوي على رتب المتغيرات الموجودة المختلفة للقيم الرقمية. ويتكفل نظام SPSS بإعطاء الأسماء للمتغيرات الجديدة. وهناك طرائق مختلفة لعملية بناء الرتب منها Low أي اختيار اقل الرتب لاقل القيم، وعكسها High.

مثال: أوجد الرتب لرواتب الموظفين Salary للبيانات المبينة في الشكل (4-22).

1. اختر الأمر **Rank Cases** من قائمة **Transform** ليظهر مربع الحوار كما في الشكل (4-31).
2. اختر المتغير **Salary**.
3. انقر فوق **Largest Value** لإعطاء الرتبة 1 لأعلى الرواتب.
4. انقر **OK**.



الشكل (4-31): مربع حوار Rank Cases

لاحظ ظهور المتغير **rsalary** على شاشة إدخال البيانات المبينة في الشكل (4-32) الذي يحتوي على الرتب. لاحظ أيضا أن الراتب في الحالة 4 له رتبة الراتب نفسها للحالة 6 وهي (2.5).

Bank - SPSS Data Editor

	id	sex	age	salary	jobcat	rsalary
1	1001	Male	31	360	programmer	6.000
2	1002	Female	33	520	programmer	8.000
3	1003	Female	19	250	operator	1.000
4	1004	Male	23	300	programmer	2.500
5	1005	Female	31	750	manager	9.000
6	1006	Male	30	300	operator	2.500
7	1007	Male	40	420	programmer	7.000
8	1008	Male	22	330	programmer	4.500

الشكل (4-32): بناء الرتب في المتغير rsalary

تمرين 4-7

أوجد الرتب لأعمار الطلاب age في ملف Students، وإعطاء الرتبة 1 للطالب الأصغر سناً.

قائمة الإجراءات الإحصائية

Analyze

الفصل الخامس

وصف المتغيرات الاسمية

Nominal Variables

5-1 مقدمة

المتغيرات النوعية هي تلك المتغيرات التي توجد لها فئات محددة غير متداخلة ولا قيمةكمية لها، وغالبا ما تسمى (المتغيرات الاسمية)، ومن أمثلتها متغيرات الجنس و لون البشرة و الديانة. فيما يلي محاولة للتركيز على وصف هذه المتغيرات من خلال الإجراء الاحصائي (Frequencies) الذي يمكن استخدامه ايضا لوصف الانواع الأخرى من المتغيرات : الترتيبيOrdinal او الفئوي Interval او النسبي Ratio ، شريطة أن تكون لهذه الانواع قيم (فئات) محددة. كذلك يمكن استخدام هذا الإجراء الاحصائي لاستخراج التكرارات والنسب المئوية لمتغير نوعي او اكثر، ولاستخراج بعض الإجراءات الاحصائية الوصفية كالمنوال (Mode) وبعض مقاييس التشتت، كما يمكن استخدامه لتمثيل توزيع المتغيرات بيانيا.

5-1-1 استخدام الإجراء (Frequencies)

يستخدم الإجراءالاحصائي (**Frequencies**) لوصف توزيع افراد العينة حسب احد المتغيرات من النوع الإسمي (النوعي) او الترتيبي، وتظهر نتيجة هذا الإجراء على شكل جدول مكون من اربعة اعمدة انظر الشكل (5-4) ، يبين أولها المسمى frequency عدد افراد العينة في كل فئة من فئات هذا المتغير ، ويبين العمود الثاني المسمى Percent النسب المئوية لكل فئة ،والعمود الثالث المسمى Valid Percent النسب المئوية بعد استبعاد البيانات المفقودة Missing ، والعمود الاخير المسمى Cumulative Percent يمثل النسب التراكمية لفئات هذا المتغير، كما يمكن استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية (Central Tendency) كالوسط الحسابي (Mean) والوسيط (Median) والمنوال (Mode) والمجموع (Sum) ، كما يمكن استخراج مقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري (Std Deviation) والتباين (Variance) والمدى (Rang) والخطأ المعياري .(S.E.mean) ويمكن ايضااستخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات المرتبطة بالرتبة مثل المئينات (Percentiles) والربيعات (Quartiles) ، ولإستخراج الإحصاءات التي تدل على شكل (التوزيع مثل الالتواء (Skewness) والتفلطح او التفرطح (Kurtosis) . وجميع هذه الإجراءات موجودة تحت مفتاح الاختيار (Statistics) على شاشة الإجراء (Frequencies)، علما ان معظم هذه الإحصاءات السابقة غالبا ما تستخدم مع متغيرات من النوع الترتيبي (Ordinal) او الكمي ، ولا تستخدم مع متغيرات نوعية . ونظرا لان الإجراء (Frequencies) يمكن استخدامة مع متغيرات من النوع الترتيبي او الكمي في بعض الحالات فقد وضعت هذه الخيارات ضمن الإجراء المذكور.

ويمكن استخدام هذا الإجراء لعمل رسومات بيانية مثل (Bar Chart، Pie Chart Histograms)، ومما يجدر ذكره هنا أن الرسومات (Bar Chart), (Pie Chart) تستخدم لتمثيل التكرارات او النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية او الترتيبية ، في حين يستخدم الرسم البياني (Histogram) فقط في حالة المتغيرات الكمية.

فإذا كان احمد يريد معرفة نسبة الذكور ونسبة الاناث الموجودين في عينه مكونة من 150 فردا ، وإذا كان لديه سؤال اخر عن المستوى الدراسي (Qual) الذي يحتوي على خمس فئات "اقل من ثانوية" و "ثانوية عامة" و "دبلوم كليات مجتمع" و "بكالوريوس" و"دراسات عليا"، وكان مهتما بمعرفة الأعداد والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير.

واذا كان بحث أحمد يتضمن سؤالا عن عمل المستجيب (Job) الذي يتكون من سبع فئات، ويريد احمد معرفة التكرارات والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير، فأن ذلك يعني أن لدى احمد المتغيرات التالية:

الجنس (Sex) :متغير نوعي (اسمي) يمثل جنس المستجيب ويحتوي على فئتين:

1. ذكور Male
2. اناث Female

المؤهل(Qual) :متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة التعليم للشخص المستجيب ويحتوي على خمس فئات:

1. اقل من ثانوية (Non Tawjeehi)
2. ثانوية عامة (Tawjeehi)
3. دبلوم كليات مجتمع (Diploma)
4. بكالوريوس (Bachelor)
5. دراسات عليا (Post Graduate)

الوظيفة(Job): متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة الوظيفة التي يشغلها الشخص المستجيب ويحتوي على:

1. كاتب (Clerical)

2. ادارة (Management)
3. اكاديمي (Academic)
4. مهني (Professional)
5. صحي (Medical)
6. قوات مسلحة (Military)
7. لا يعمل (Unemployed)

5-1-2 حساب التكرارات عن طريق الاجراء Frequencies

يمكن صياغة اهداف احمد السابقة على شكل أسئلة كما يلي:

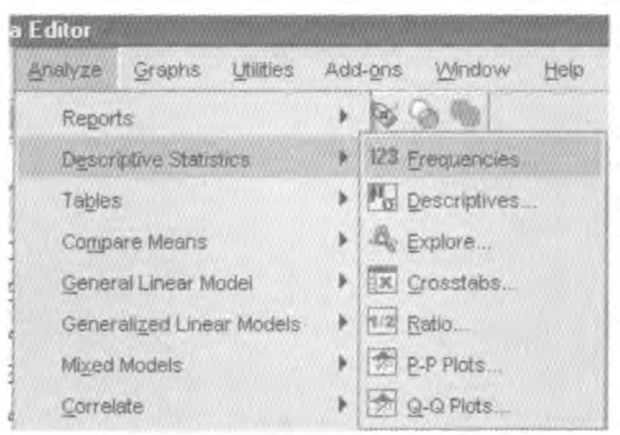
1. ما نسبة الذكور والاناث في عينة الدراسة؟
2. ما عدد افراد العينة في كل فئة من فئات المؤهل العلمي؟
3. كيف يتوزع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الوظيفة؟

وللاجابة على مثل هذه التساؤلات نستخدم الإجراء الاحصائي. **Frequencies**

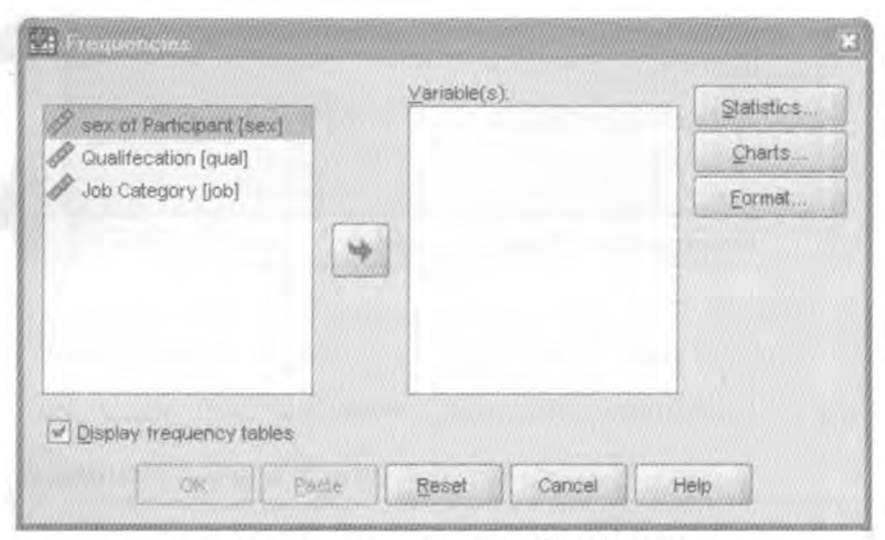
ولاستخراج التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات السابقة نتبع الخطوات التالية:

1- افتح الملف ((Frequencies Data File الموجود في الدسك CD المرفق مع الكتاب.

2- انقر قائمة **Analyze** ثم انقر على **Descriptive Statistics** ثم **Frequencies** كما في الشكل (5-1)سوف تظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (5-2).



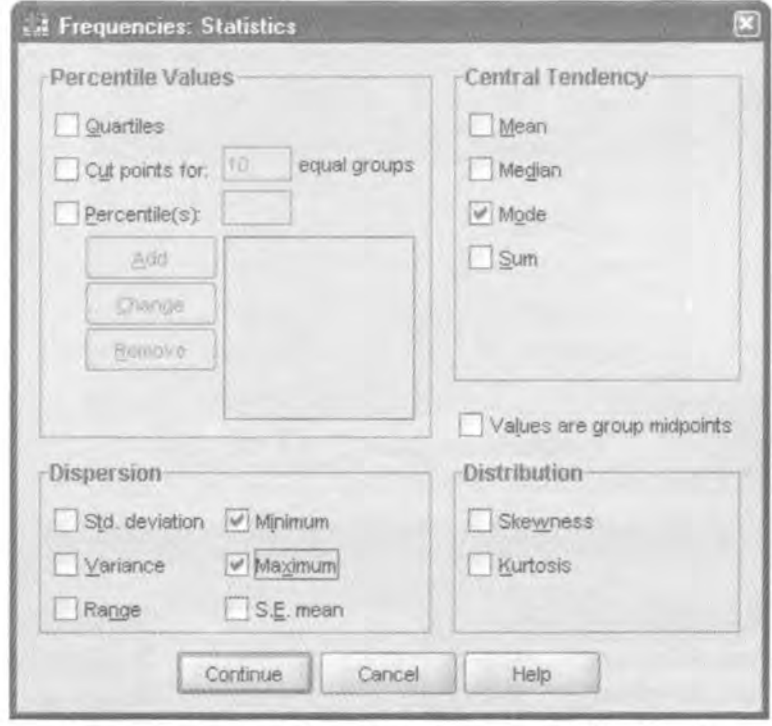
شكل (5-1): الاحصائي**Frequencies**



شكل (5-2): مربع الحوار**Frequencies**

3- اضغط على مفتاح **[Ctrl]** الموجود على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على المتغيرات التي تريد حساب التكرارات والنسب المئوية لها وهي في هذا المثال sex وqual وjob ثم انقر فوق السهم لتنقل هذه المتغيرات الى مربع **variables** .

4- انقر فوق **Statistics** ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل (5-3).



الشكل (5-3): مربع الحوارFrequencies : Statistics

5- اختر الإحصاءات التي تريدها بالنقر على مربع الاختيار المقابل لها (في هذا المثال سنختار الإجراءات **Mode** و**Minimum** و**Maximum**) ثم انقر على **Continue** كما هو موضح في الشكل (5-3).

6- انقر **Ok** الموجودة على شاشة الحوار في الشكل (5-2).

سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة، ثم يُظهر النتائج في نافذة النتائج المسماة شاشة مستعرض النتائج **Output Viewer** كما هو موضح في الشكل (5-4).

Frequencies

Statistics

	N		Mode	Minimum	Maximum
	Valid	Missing			
sex of Participant	150	0	1	1	2
Qualifecation	150	0	4	1	5
Job Category	150	0	4	1	7

شكل (5-4أ): .نتائج الإجراء الإحصائيFrequencies؛ القيم المفقودة و اقل قيمة واكبر قيمةوالمنوال.

sex of Participant

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	78	52.0	52.0	52.0
	Female	72	48.0	48.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (5-4ب): .نتائج الاحصائيFrequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الجنس

Qualifecation

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	non tawjehi	23	15.3	15.3	15.3
	Tawjehi	23	15.3	15.3	30.7
	Diploma	22	14.7	14.7	45.3
	Becholore	73	48.7	48.7	94.0
	Post Graduate	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (5-4ج): نتائج الاحصائيFrequenciesتوزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي

Job Category

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Clerical	17	11.3	11.3	11.3
	Management	19	12.7	12.7	24.0
	Academic	18	12.0	12.0	36.0
	Professional	42	28.0	28.0	64.0
	Medical	29	19.3	19.3	83.3
	Military	16	10.7	10.7	94.0
	Unemployed	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (5-4د):نتائج الاحصائيFrequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الوظيفة

تظهر نتائج الإحصاءات الوصفية التي تم تحديدها في الخطوة 4 في الجدول الاول من النتائج ،انظر شكل (5-4أ)، حيث يبين الجدول عدد الحالات وعدد القيم المفقودة والمنوال وأقل قيمة وأكبر قيمة لكل متغير من المتغيرات الثلاثة. وفي الجداول الثلاثة الاخرى تظهر نتائج الإجراء الاحصائي **Frequencies** حيث تظهر التكرار **Frequency** لكل فئة من فئات المتغير والنسبة المئوية **Percent** والنسبة المئوية بعد استبعاد القيم المفقودة **Valid Percent**والنسبة التراكمية **Commutative Percent** التي لا يوجد لها معنى في حالة المتغيرات النوعية.

5-1-3 تمثيل النتائج بيانيا

تستخدم الرسومات البيانية Bar Chart وPie Chart لتمثيل التكرارات او النسب المئوية لفئات متغير ما بيانيا، وغالبا ما تستخدم هذه الرسومات مع المتغيرات النوعية او المتغيرات ذات الفئات القليلة ، في حين يستخدم Histogram للمتغيرات الكمية.

1- تمثيل النتائج باستخدام **Bar Chart**.

لإنشاء رسم بياني من نوع **BarChart** نتبع الخطوات التالية:

1. من قائمة **Analyze** انقر **Descriptive Statistics** ثم انقر **Frequencies**.
2. انقر Reset لتفريغ مربع الحوار من المتغيرات القديمة الموجودة فيه.
3. إختر المتغيرات التي تريد انشاء الرسم البياني لها ثم انقر [➡] لنقلـها الى مربـع حوار **Variable(s)** (اختر متغير Job وانقله الى مربع الحوار(Variable(s)).
4. انقر **Charts** سيظهر لك مربع الحوار **Frequencies: Charts** كما في الـشكل (5-5).
5. اختر **Bar chart(s)** بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له .
6. انقر **Continue**.
7. انقر **Ok**.

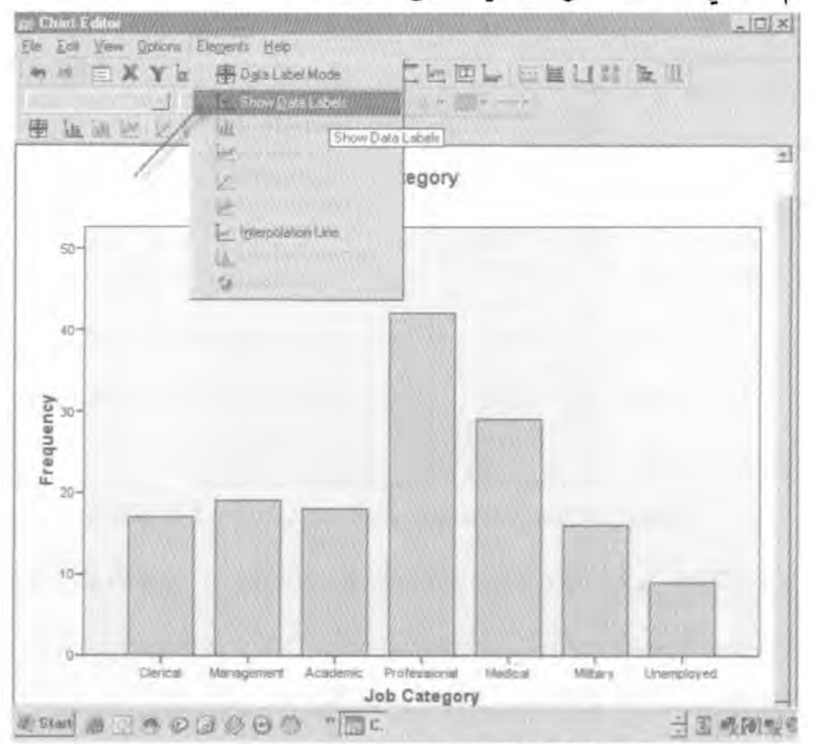


شكل (5-5): مربع الحوار Frequencies : Charts

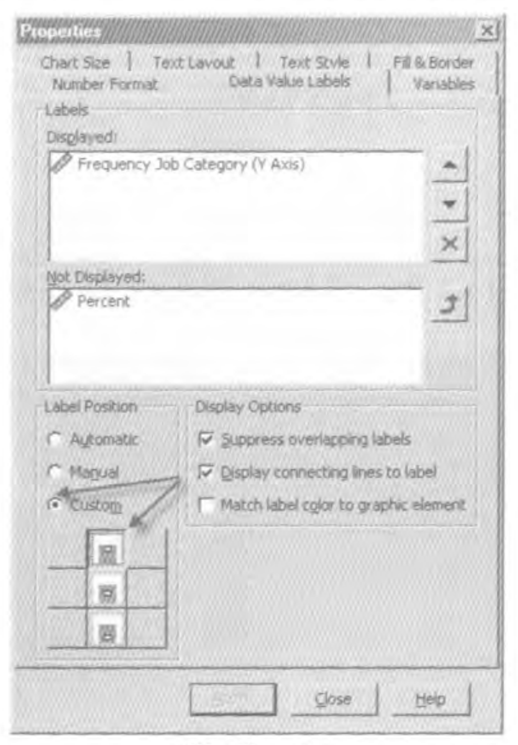
لاحظ انه يمكنك الاختيار بين التكرار او النسبة المئوية لتمثيلها مـن خـلال هـذا الرسـم البياني.

ولجعل الرسم البياني أكثر وضوحا يمكنك إضـافة قـيم دلاليـة للأعمـدة (Bar Labels) لتمثل عدد الاشخاص او نسبتهم في كل فئة.ولإضافة هذه القيم الدلالية اتبع الخطـوات التالية:

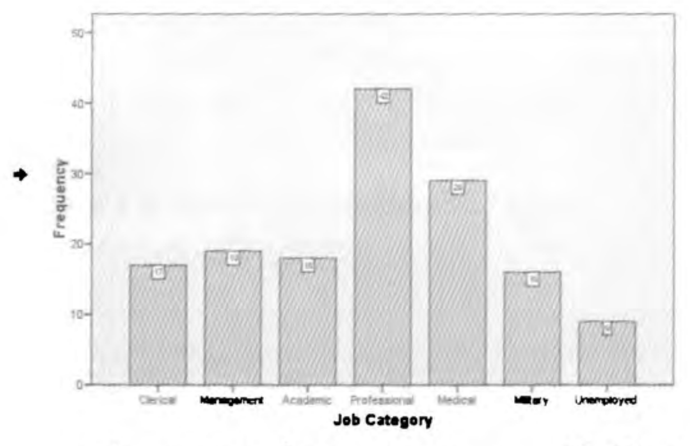
1. انقر مرتين على الرسم البياني، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
2. انقر فوق **Elements** ثم **Show Data Lables** انظر الشكل (5-6).
3. ستظهر لك شاشة خصائص الرسم البياني Proprties كما في الشكل (5-7) والتي من خلالها يمكن اجراء تنسيقات كثيرة للرسم البياني.
4. اختر **Custom** ثم حدد المكان داخل الاعمدة الذي تريد ان تظهر فيه القيم الدلالية انظر شكل (5-7).
5. انقر **Apply**.
6. انقر **Close**.
7. انقر **File** ثم **Close** ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (5-8).



شكل (5-6) : اضافة قيم دلالية للرسم البياني



شكل (5-7)



شكل (5-8): رسم بياني يمثل عدد الأفراد في كل وظيفة

تستطيع تعديل لون او ترتيب الأعمدة للرسم البياني عندما يكون في وضع التعديل (الخطوة 1). حاول أن تعيد ترتيب الفئات (الأعمدة) تنازليا حسب تكراراتها.

2- انشاء رسم بياني قطاعي Pie Chart

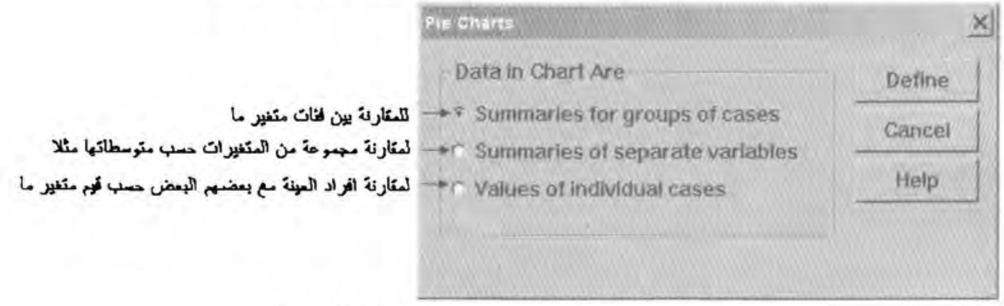
يمكن إنشاء الرسم البياني من نوع **Pie Chart** من خلال الإجراء الاحصائي **Frequencies** او من خلال قائمة **Graphs** الموجودة في شريط القوائم **MenuBar**، و لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة**Graphs** ثم انقر **Legacy Dialogs** ثم **Pie** كما في الشكل (5-9).



شكل (5-9): انشاء الرسم البياني PieChart

2. اختر**Summaries of Group of Cases**كما في الشكل (5-10).

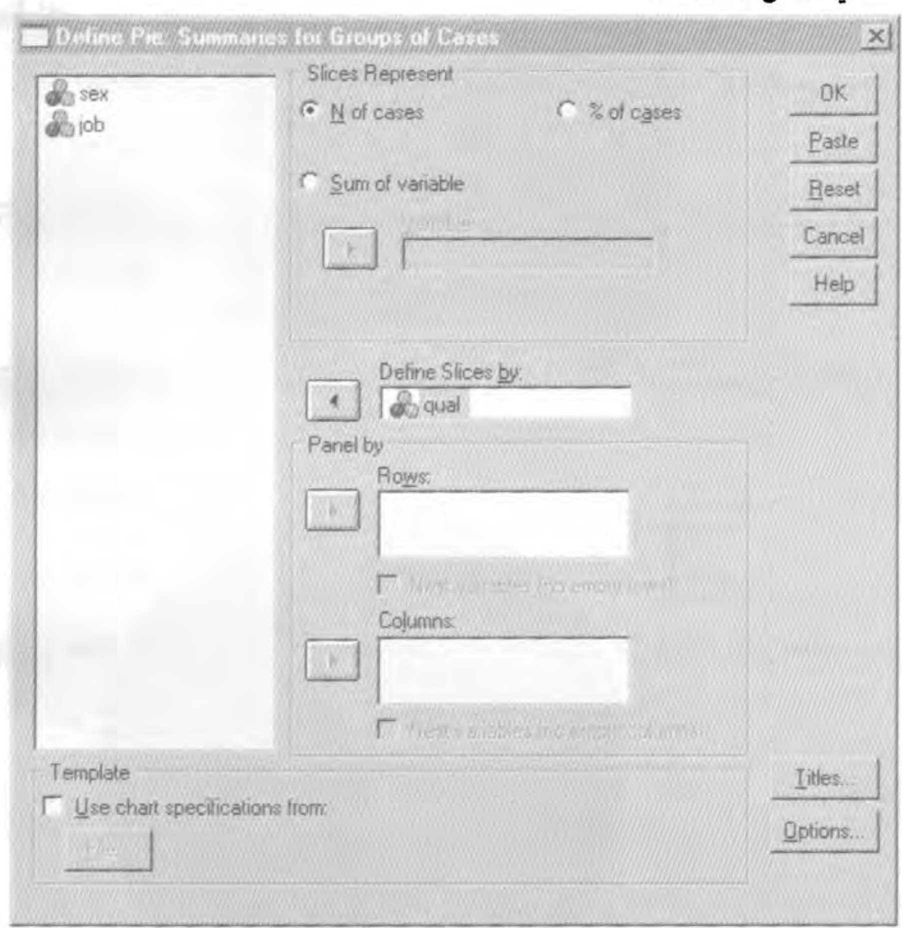


شكل (5-10): مربع الحوار PieChart

3. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Pie:Summaries for Group of Cases** المبينة في الشكل (5-11).

4. ظلل متغير Qual بالنقر عليه ثم انقر لينتقل الى مربع **Define Slices by**.

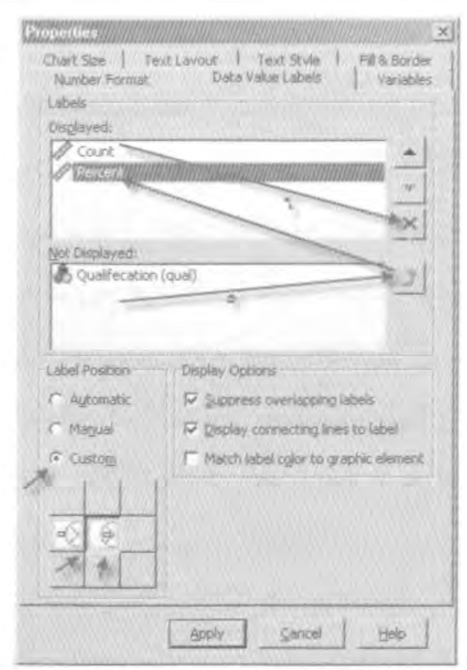
5. انقر **Ok** ، سيظهر لك الرسم في شاشة حوار النتائج **OutputNavigator** كما في شكل (5-13).



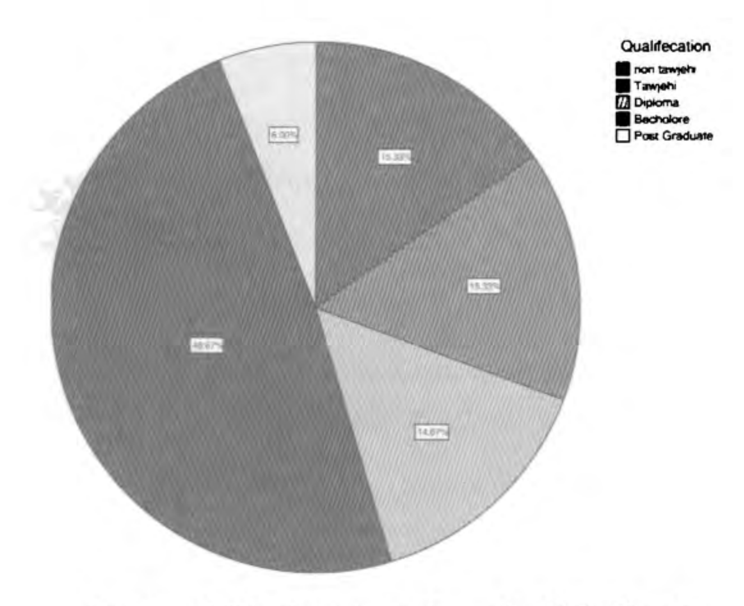
شكل (5-11) مربع الحوار Define Pie:Summaries for Group of Cases

يمكنك اضافة النسبة المئوية الى كل قطاع كما يلي:

1. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
2. انقر فوق **Elements** ثم **Show Data Lables** انظر الشكل (5-6).
3. ستظهر لك شاشة خصائص الرسم البياني Proprties كما في الشكل (5-12) والتي من خلالها يمكن اجراء تنسيقات كثيرة للرسم البياني.
4. اختر **Custom** ثم حدد المكان داخل القطاعات الذي تريد ان تظهر فيه القيم الدلالية انظر شكل (5-12).
5. انقر percent في مربع Not Dispalyed ثم انقر السهم الى اليمين لنقلة الى مربع Displayed.
6. انقر Count في مربع Dispalyed ثم انقر مفتاح ✖ الى اليمين لنقلة الى مربع Not Displayed
7. انقر **Apply**.
8. انقر **Close**.
9. انقر **File** ثم **Close** ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (5-13).



الشكل (5-12): شاشة الحوار Pie proprties



شكل (5-13): الرسم البياني Pie Chart لمتغير Qual

5-1-4 كتابة النتائج

نستطيع كتابة النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي :

تتكون العينة من 150 فردا كان نصفهم تقريبا من الذكور (ن=78) والنصف الاخر من الاناث (ن=72) كما هو موضح في الشكل (5-4ب) ، كما يوضح الشكل (5-4ج) التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل Qual ،حيث يتبين ان 48.7% من افراد العينة كانوا من حملة درجة البكالوريوس، و 15.3% من غير الحاصلين على الثانوية العامة و 15.3% من الحاصلين عليها و 14.7% من حملة دبلوم كليات المجتمع و 6.0% من حملة الشهادات العليا. ويوضح الجدول 5-1 التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب وظائفهم.

الوظيفة	التكرار	النسبة المئوية
مهني	42	28.0
لا يعمل	9	6.0
القوات المسلحة	16	10.7
كاتب	17	11.3
اكاديمي	18	12.0
ادارة	19	12.7
صحي	29	19.3

جدول (5-1): التكرارات والنسب المئوية لفئات متغير الوظيفة

5-1-5 تمارين

- **يريد سامي وصف المتغيرات الديموغرافية لعينة مكونة من 25 فردا استجابوا لاستبانته التي احتوت على متغيرات الجنس ومستوى الدخل والمستوى التعليمي.**

استخدم البيانات الموجودة في الملف(Frequencies exercise file 1) لحل التمارين من 4-1

1. استخرج التكرارات والنسب المئوية لمتغيرات الجنس والمستوى التعليمي و مستوى الدخل، ثم صِف
   أ. نسبة الاناث.
   ب. المنوال لمتغير المستوى التعليمي .
   ج. عدد الأشخاص الحاصلين على بكالوريوس.
2. اعمل رسما بيانيا Pie Chart لوصف توزيع المجتمع حسب مستوى الدخل.
3. اعمل رسما بيانياBar Chart لوصف توزيع المجتمع حسب متغير المستوى التعليمي.
4. اكتب تقريرا توضح فيه طبيعة عينة سامي من خلال المتغيرات السابقة.

- **سأل علي 50 ذكراَو 50 انثى عن نوع وعدد الكتب التي يقرأها هؤلاء الأشخاص خلال شهر ، وقد قسم علي الكتب حسب نوعها الى 6 اقسام كما يلي :**

كتب تاريخية Historical وكتب علمية Sciences وقصص وروايات Stories وكتب ادبية Art وكتب سياسية Political وكتب اخرى Other. وصنف الأشخاص إلى أربع فئات حسب عدد الكتب التي يقرأها كل منهم كما يلي :

الفئة الاولى: (1) غير قارئ nonreaders وهم الاشخاص الذين لايقرأون ،الفئة الثانية: (2) قليل القراءة lightreaders وهم الاشخاص الذين يقرأون 1-3 كتب شهريا،الفئة الثالثة: (3) متوسط القراءة med-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون 4-6 كتب شهريا ، الفئة الرابعة: (4) كثير القراءة high-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون 7 كتب فاكثر .

استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 2)والمتعلقة بنوع الكتب وعددها لحل التمارين من 5-7 .

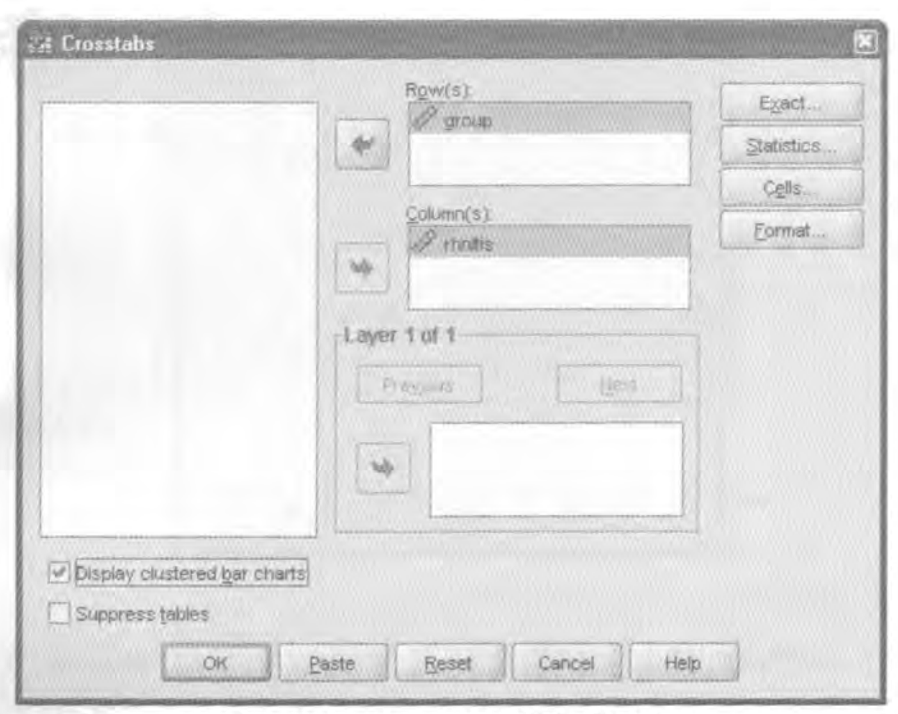
5. اعمل جدولا يصف توزيع افراد العينة حسب عدد الكتب.
6. اعمل رسما قطاعيا **PieChart** توضح من خلاله كيف تتوزع عينة سامي حسب متغير انواع الكتب .
7. ما هي انواع الكتب التي يفضل كثيرو القراءة قرائتها؟
8. اكتب تقريرا يوضح النتائج التي توصلت لها.

5-1-6 الاجراء الاحصائي Crosstabs واختبار مربع كاي χ^2

يستخدم الاجراء الاحصائي Crosstabs لوصف متغيرين من النوع الاسمي او الترتيبي، وغالبا ما يرافق وصف المتغيرين معا افتراض ما عن العلاقة بين المتغيرين اذا كانت موجودة ام لا. سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Crosstabs and Chisqr data file والمتعلقة بافتراض الباحث عن وجود علاقة بين كمية فيتامين C التي يتناولها الشخص والاصابة بالرشح، استخدم هذا الباحث 40 شخصا من المتطوعين قام بتقسيمهم الى مجموعتين تكونت كل منها من 20 شخصا اعطيت الاولى(placebo) أقراصاً لا تحتوي على فيتامين C، والمجموعة الثانية (Tablets with vitamin C) اعطيت اقراصا تحتوي على فيتامين C، ثم قام بمراقبة افراد المجموعتين لمدة عام وقام بتدوين وجود او عدم وجود الاصابة بالرشح خلال فترة الملاحظة. ثم قام بادخال بياناته الى الحاسوب وهي في هذه الحالة على شكل متغيرين الاول يمثل المجموعة Group ويحتوي على فئتين: الاولى مجموعة الافراد الذين تناولوا اقراصا لاتحتوي على فيتامين C " Placebo " والثانية مجموعة الافراد الذين تناولوا اقراصا تحتوي على فيتامين C" Tablet with vitamin C" ، والمتغير الثاني يمثل الاصابة بالرشح Rhinitis خلال فترة التجربة والذي يحتوي على فئتين الاولى مجموعة الافراد الذين لم يصابوا بالرشح (No Rhinitis) والمجموعة الثانية الذين اصيبوا بالرشح على الاقل لمرة واحدة خلال فترة التجربة

(Rhinitis). ولحساب التكرارات Crosstabs لمتغيري المجموعة Group والاصابة بالرشح Rhinitis، افتح الملف Crosstab and chisqr data file ثم اتبع الخطوات التالية:

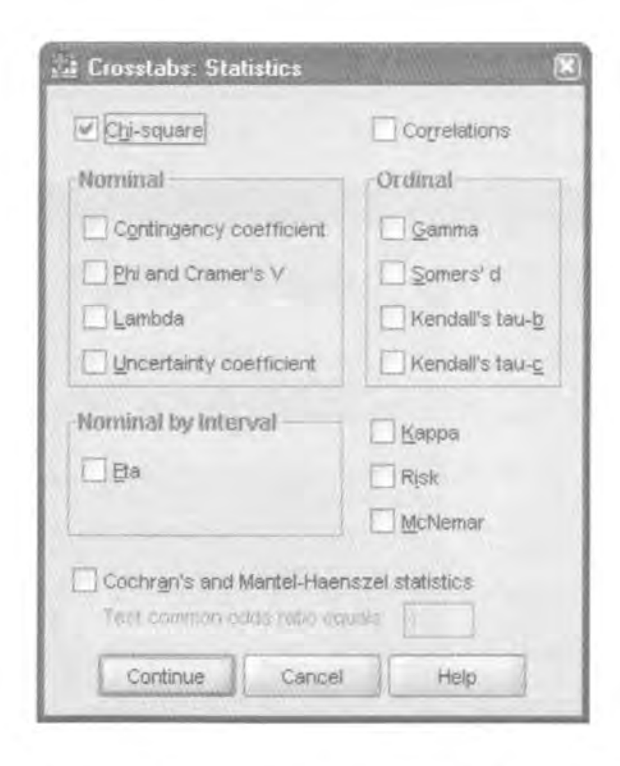
1. انقر قائمة Analyze ثم انقر Descriptive Statistics ثم Crosstabs، ستظهر لك شاشة الحوار Crosstabs كما في الشكل (5-14).



شكل(5-14): شاشة حوار Crosstabs

2. انقر على المتغير الاول Group ثم انقر لنقلة الى مربع**Row(s)**، ثم انقر على المتغير الثاني Rhinitis وانقر لنقلة الى مربع **Column(s)**.
3. انقر مربع الاختيار **Display Clustered bar charts** اذا اردت اظهار الرسم البياني الذي يمثل تكرارات افراد العينة حسب المتغيرين معا.

4. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة الحوار **Corsstabs:Statistics** كمافي الشكل (5-15).



شكل(5-15): شاشة حوار Crosstabs:Statistics

5. انقر مربع الاختيار **Chi-square** ثم انقر مفتاح **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Crosstabs**.
6. انقر مفتاح **Cells** ستظهر لك شاشة حوار **Crosstabs: Cell Display** كما في الشكل (5-16).



شكل(5-16): شاشة حوار Crosstabs: Cell Display

7. لاظهار النسب المئوية يمكنك النقر على اي من مربعات الاختيار في مربع **Percentages**، مع ملاحظة ان كل من هذه النسب له معنى مختلف عن الاخر وهو يعتمد على مكان المتغيرات في مربعي **Row(s)** و **Column(s)**، سنقوم باختيار جميع هذه النسب في هذا المثال.
8. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Crosstabs**.
9. انقر Ok ستظهر لك النتائج كما هو موضح في اشكال (5-17).

GROUP * RHITIS Crosstabulation

			RHITIS		
			No Rhitis	Rhitis	Total
GROUP	palcebo	Count	6	14	20
		% within GROUP	30.0%	70.0%	100.0%
		% within RHITIS	28.6%	73.7%	50.0%
		% of Total	15.0%	35.0%	50.0%
	Tablets with vitamin C	Count	15	5	20
		% within GROUP	75.0%	25.0%	100.0%
		% within RHITIS	71.4%	26.3%	50.0%
		% of Total	37.5%	12.5%	50.0%
Total		Count	21	19	40
		% within GROUP	52.5%	47.5%	100.0%
		% within RHITIS	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	52.5%	47.5%	100.0%

شكل (5-17ا): التكرارات والنسب المئوية لافراد العينة حسب متغيري المجموعة والاصابة بالرشح

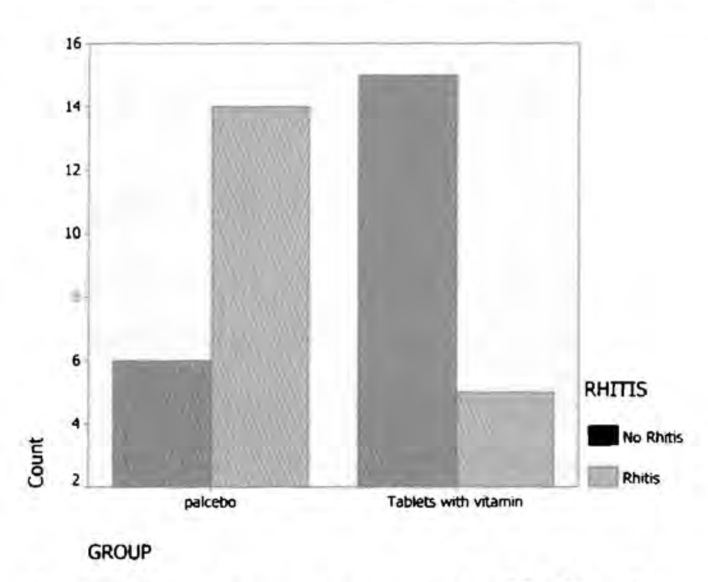
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8.120[b]	1	.004		
Continuity Correction[a]	6.416	1	.011		
Likelihood Ratio	8.424	1	.004		
Fisher's Exact Test				.010	.005
Linear-by-Linear Association	7.917	1	.005		
N of Valid Cases	40				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.50.

شكل (5-17ب): نتائج اختبار مربع كاي (χ^2)



شكل (5-17جـ): رسم بياني يوضح نتائج Crosstabs

مما سبق يتضح ان هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين تناول فيتامين C والاصابة بالرشح، انظر قيمة Pearson Chi-Square ومستوى الدلالة .Asymp. Sig (2-sided) المقابل لها حيث قل مستوى الدلالة عن 0.05، وبالرجوع الى التكرارات والنسب في الشكل (5-17ا) يتبين ان 73.7% من الافراد الذين تناولوا اقراصا لا تحتوي على فيتامين C اصيبوا بالرشح مقابل 28.6% لم يصابوا بالرشح من هذه الفئة، في حين اصيب بالرشح فقط 26.3% من الافراد الذين تناولوا اقراصا تحتوى على فيتامين C مقابل 71.4% لم يصابوا بالرشح طيلة فترة التجربة، انظر الرسم البياني ولاحظ الفرق في الاعداد بين المجموعات الاربعة .

5-1-7 تمارين

- في المثال السابق : لاحظ طريقة تفسير النسب و حاول تفسير النسب الاخرى.

- احد الباحثين يريد معرفة اذا كان اللون المفضل لدى الشخص له علاقة بنمط شخصيته (انطوائي، منفتح)، قام باختيار 400 طالب جامعي واخضعهم لاختبار نمط الشخصية وبناء على نتائجهم تم تصنيفهم الى نمطي الشخصية انطوائي ومنفتح، ثم سالهم عن اللون المفضل لديهم من الالوان الرئيسية الاربعة (الاحمر والاصفر والاخضر والازرق). الملف chi-square exercise 1 يحتوي البيانات المتعلقة بهولاء الطلبة افتح هذا الملف ثم استخدم اختبار مربع كاي لفحص اذا كان اللون المفضل لدى الشخص له علاقة بنمط شخصيته.

- شركة صناعات دوائية تريد ان تفحص اذا كان تفضيل حجم العبوة المنتجة (صغير، وسط، كبير) له علاقة بالمستوى الاقتصادي للزبون (متدني، متوسط، مرتفع) ، قامت بعمل مسح احصائي لاختبار ذلك والبيانات متوفرة في chi-square exercise 2 افتح هذا الملف وافحص اذا كان هناك علاقة ذات دلالة احصائية ام لا.

الفصل السادس

6

وصف المتغيرات الكمية

Quantitative Variable

6-1 مقدمة

تكون المتغيرات الكمية ذات قيم عديدة، ولذلك يعتبر استخدام التكرارات لوصف مثل هذه المتغيرات غير مناسب الا اذا اعيد تصنيفها الى فئات، وبدلا من ذلك تستخدم طرائق إحصائية اخرى ضمن شروط معينة مثل مقاييس النزعة المركزية CentralTendency ومقاييس التشتت Dispersion ومقاييس الالتواء Skewness ومقاييس التفلطح Kurtosis وبعض الطرائق البيانية مثل Stem-and-Leaf Plot و Histograms وBox Plot لهذا الغرض.

وستوضح الامثلة التالية الطرائق الإحصائية المستخدمة لوصف متغيرات كمية ذات عدد قليل من الفئات، وهي التي تسمى بالمتغيرات الترتيبية (Ordinal) وتلك المستخدمة لوصف المتغيرات ذات الطبيعة الكمية.

مثال 1:

إذا استجابت مجموعة أشخاص على مقياس مكون من أربعة أسئلة وكانت الاجابات المحتملة لكل منها تتراوح بين الدرجة (1) التي تعني "لا اوافق بشدة" الى الدرجة (5) التي تعني "اوافق بشدة" ، ففي هذه الحالة لدينا أربعة متغيرات (أربعة أسئلة) نوعها ترتيبي؛ لأننا نستطيع مقارنة درجة موافقة احمد مع درجة موافقة سعيد على احد الاسئلة، فنقول مثلا ان أحمد أكثر موافقة من سعيد او العكس. ولأن الاجابات المحتملة تحتوي على عدد قليل من الفئات (خمس فئات فقط)، فان من الممكن استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف كل متغير من هذه المتغيرات ، كما يمكن استخدام الوسط الحسابي لذلك الغرض ، فنلقول مثلا ان 20% من أفراد العينة موافقون بشدة و 50% موافقون و 10% موافقون بدرجه متوسطة و 15% غير موافقين و 5% غير موافقين بشدة على السؤال الاول. كما نستطيع القول إن متوسط الموافقة على هذا السؤال كان 4.8 وهي قريبه من درجة الموافقة بشدة، ولذلك نستنتج أن مجتمع الدراسة ممثلاً بالعينة التي استجابت على الأسئلة كانوا في المتوسط موافقين بدرجة مرتفعة على مضمون هذا السؤال.

اذاً يمكن استخدام التكرارات والنسب المئوية ومقاييس النزعة المركزية والتشتت لوصف بعض المتغيرات من النوع الترتيبي.

مثال 2 :

إذا كانت لدينا مجموعة من طلبة الجامعة وسجلت معدلاتهم في الثانوية العامة و معدلاتهم التراكمية في الجامعة، فهل نستطيع استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف توزيع العلامات ؟ والجواب لا ، لأنّ من غير المناسب استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذا النوع من المتغيرات، ولكن تستخدم لهذا الغرض مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفلطح وبعض الرسومات البيانية. وإذا

اردنا معرفة موقع أحد الطلبة حسب معدله التراكمي بالنسبة لبقية الطلبة فإننا نستخدم العلامات المعيارية (Z-Scores)او الرتب المئينية (Percentile Ranks) لهذا الهدف.

اذاً يمكن وصف توزيع المتغيرات من النوع الكمي بواسطة الطرائق الاحصائية الرقمية، وعادة تستخدم بعض الرسوم البيانية لتوضيح توزيع هذه المتغيرات:

اولا: الطرائق الإحصائية الرقمية.

1. **مقاييس النزعة المركزية Central Tendency** ، وتمثل بما يلي:

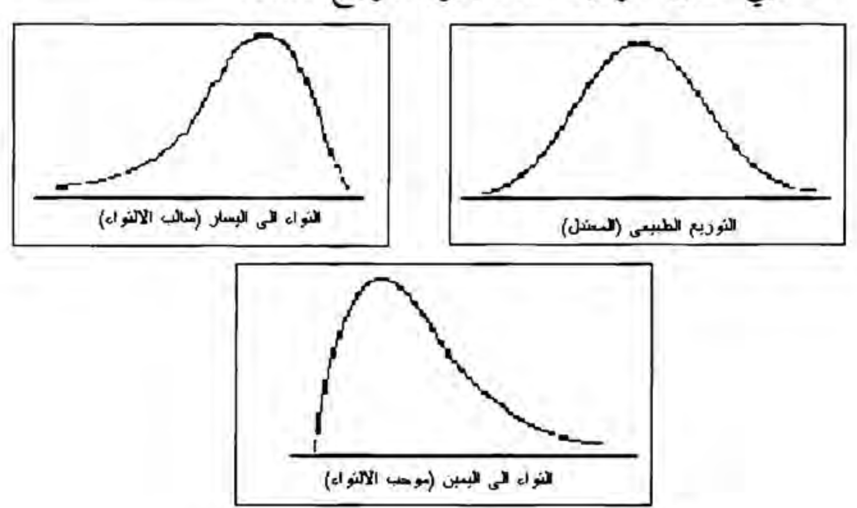
- **الوسط الحسابي (Mean)** :مجموع القيم مقسوما على عددها.
- **الوسيط (Median)**: القيمة التي يقل عنها 50% من أفراد العينة.
- **المنوال (Mode)**: القيمة الأكثر تكرارا.

2. **مقاييس التشتت Dispersion او Variability وهي:**

- **الانحراف المعياري Std. Deviation** : مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي مقاسا بوحدات المتغير نفسها.
- **التباين Variance**: مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي، وهو مربع الانحراف المعياري.
- **المدى Range**: الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة.
- **أقل قيمة Minimum.**
- **أكبر قيمة Maximum.**
- **الخطأ المعياري S. E. mean**: مقدار الخطأ الموجود في الوسط الحسابي وهو دلاله على دقة الوسط الحسابي كتقدير لوسط المجتمع.

3. شكل التوزيع Distribution.

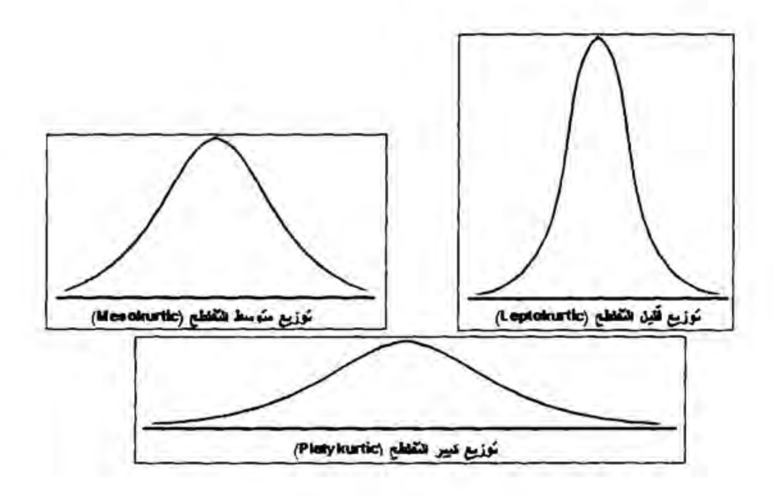
- **الالتواء Skewness**: قيمة تعطي فكرة عن تمركز قيم المتغير ، فإذا ما كانت قيم هذا المتغير تتمركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيره فإن توزيع هذا المتغير ملتو نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء. أما إذا كان العكس فإن التواء هذا المتغير يكون سالباً أو ملتويا نحو اليسار، انظر شكل (6-1)، وعندما يكون التوزيع ملتويا الى اليمين ، فإن القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي بسحبه نحو اليمين وبذلك يكون الوسط الحسابي أكبر من الوسيط، أما إذا كان التوزيع ملتويا نحو اليسار فان القيم المتطرفة الصغيرة تسحبه الى اليسار، ولذلك يكون الوسط الحسابي اصغر من الوسيط ، ويكون الوسط الحسابي مساويا للوسيط عندما يكون التوزيع معتدلا.



شكل (6-1): الالتواء

- **التفلطح او التفرطح Kurtosis**: يمثل تكرارات القيمعلى طرفي هذا المتغير، وهو يمثل ايضا درجة علو قمة التوزيع بالنسبة للتوزيع الطبيعي، فإذا كانت قيمة التفلطح كبيرة كانت للتوزيع قمة منخفضة ، ويسمى التوزيع كبير التفلطح

(Platykurtic) ، اما إذا كانت قيمة التفلطح صغيرة فإن للتوزيع قمة عالية ويسمى التوزيع مدببا او قليل التفلطح (Leptokurtic)، وإذا كانت قيمة التفلطح متوسطة سمي التوزيع متوسط التفلطح (Mesokurtic) انظر الشكل (6-2) الذي يمثل نماذج من هذه التوزيعات .



شكل (6-2): التفلطح

ثانيا: الرسومات البيانية.

يمكن استخدام الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وقد تستخدم احدى الطرائق الثلاث التالية لوصف توزيع مثل هذه المتغيرات:

1. الرسم البياني **Histograms** : وهو رسم بياني لتكرارات فئات متغير كمي بعد تقسيمه الى عدد من الفئات ، ويفضل ان لا تقل عن 5 فئات ولا تزيد عن 20 فئة ، ويفضل اختيار طول الفئة من تلك التي يسهل التعامل معها مثل 0.2,0.1 ‎, 0.5 , 1 , 2 , 5 ,10 , 20 , 25 , 50 , 100 , 200 , 250 ,500 , ...

2. الرسم البيانيStem-and-Leaf Plot : وهو رسم بياني يشبه كثيرا الرسم البياني Histogram. بحيث تتم قسمة أي رقم الى جزأين الأول Stem (الجذع) والثاني Leaf (الورقة)، ويمثل Stem الجزء الايسر و Leaf الجزء الايمن. فإذا كانت لدينا القيم التالية 5 ،7، 12، 15، 16، 20، 21، 23، 30 فاننا نقسمها الى جزأين الأول Stem الذي يمثل خانة العشرات والثاني Leaf الذي يمثل خانة الآحاد، (وكأن المتغير قسم الى فئات طول كل فئة 10 درجات) انظر شكل (3-6). ويلاحظ ان طريقة Stem-and-Leaf Plot تشبه الى حد كبير طريقة الرسم البياني Histogram، والفرق بينهما ان التكرارات في Histogram تمثل بمستطيل (عمود) في حين تمثل التكرارات بالقيم الحقيقية في حالة Stem-and-Leaf Plot ولذلك فإنه يعكس معلومات عن طبيعة القيم الموجودة.

```
Stem-and-Leaf Plot

 Frequency Stem & Leaf

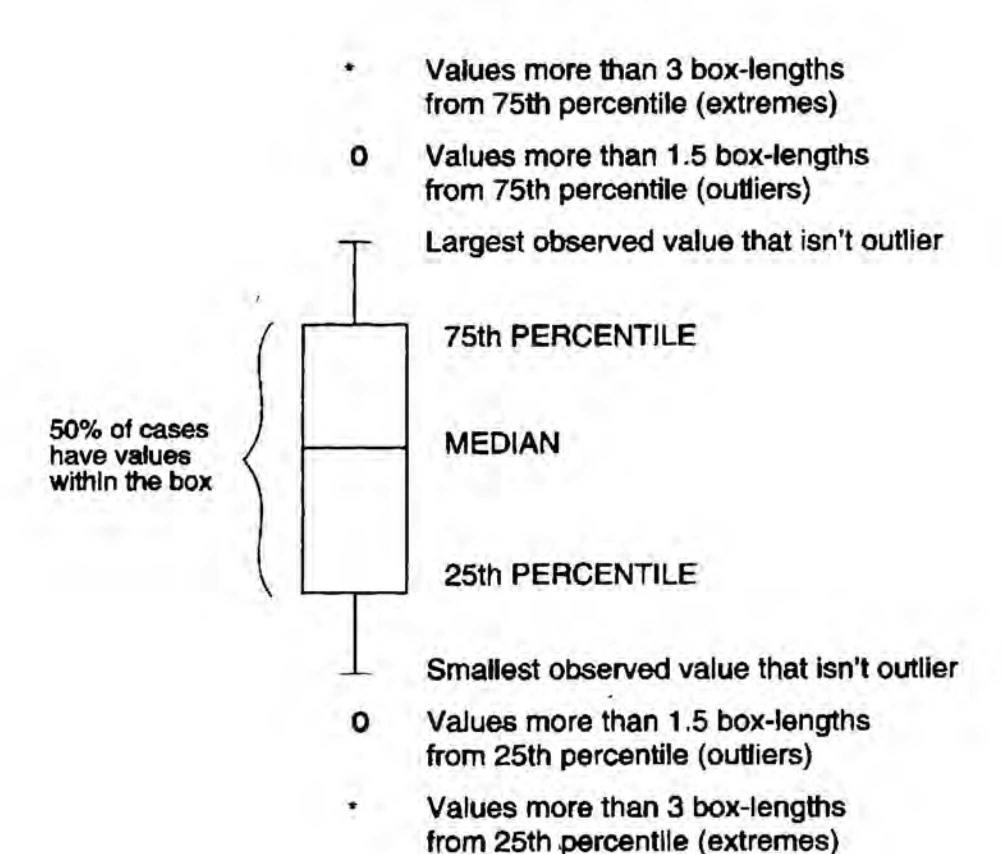
 2.00 0 . 57
 3.00 1 . 256
 3.00 2 . 013
 1.00 3 . 0

 Stem width: 10.00
 Each leaf: 1 case(s)
```

شكل (3-6): Stem-and-Leaf Plot

3. **الرسم البياني Box Plot**: استخدمنا الرسومات البيانية Histograms و Stem-and-Leaf Plot لوصف توزيع متغير كمي، وقد استخدمت القيم الخام لإجراء هذين الاسلوبين، اما في Box Plot فاننا نستخدم بعض القيم الإحصائية

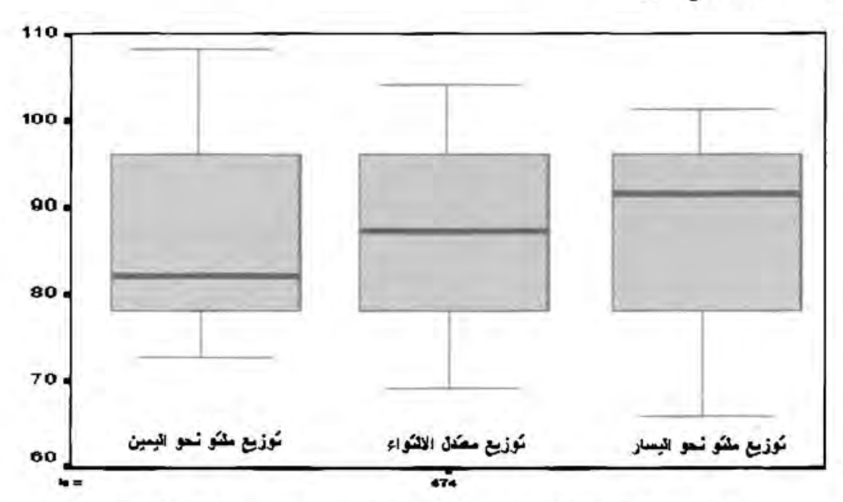
الوصفية "الوسيط" و"الربيع الاول" و"الربيع الثالث" في هذا الرسم ، انظر الشكل (4-6) الذي يوضح هذا الاسلوب.



شكل (4-6) : Box Plot

نلاحظ من شكل (4-6) :Box Plot ان هناك تمثيلا لمقياس نزعه مركزية (الوسيط -المئين 50 Meadian) ، كما يحتوي الرسم على فكرة عن تشتت البيانات من خلال طول الصندوق (Box Length) الذي يسمى بالمدى الربيعي (Inter Quartile Range)، والذي يساوي (الربيع الثالث (المئين 75)- الربيع الاول

(المئين 50)) . كذلك يعطي الرسم فكرة عن شكل (التوزيع (الالتواء) ، فإذا لم يكن الوسيط في منتصف الصندوق فان التوزيع ملتو ، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الاول فان التوزيع ملتو الى اليمين (موجب الالتواء) ، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الثالث فان التوزيع ملتو الي اليسار (سالب الالتواء) انظر شكل (6-5). كما يعطي الرسم فكره عن طول ذيل التوزيع من خلال المسافة بين whiskers (أكبر او أقل قيمة غير شاذة) وبين طرفي الصندوق ، ويبين ايضا إن كانت هناك قيم شاذة (outliers) او متطرفة (extrems) في البيانات.



شكل (6-5): الالتواء من خلال الرسم البياني BoxPlot

2-6 استخدام الإجراء Descriptive Statistics : Descriptives

افتح الملف Descriptive Data File 1 الذي يحتوي على البيانات التالية:

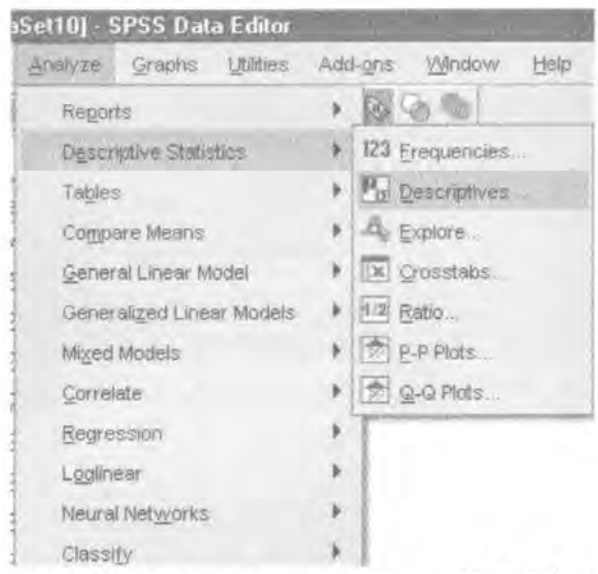
Tawjehi: علامة الثانوية العامة.

Univrsty: المعدل التراكمي في الجامعة.

Type: فرع الدراسة في الثانوية العامة (اكاديمي ، غير اكاديمي) .

لحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري وبعض الإحصاءات الوصفية الأخرى لمتغيرات كمية من خلال الإجراء **Descriptive Statistics : Descriptive** ، اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptives** كما في الشكل (6-6).

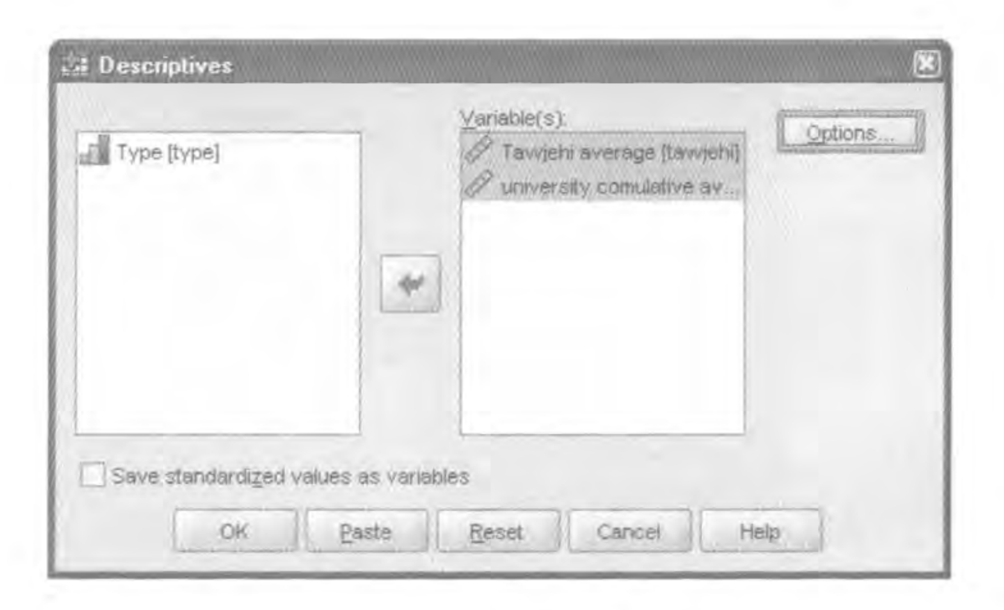


شكل (6-6): الإجراء Descriptive Statistics :Descriptives

2. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر على المتغيرات الكمية (tawjehi, univrsty) * المراد وصف توزيعها. تذكر انك تستطيع اختيار متغيرات من النوع الكمي فقط ولا تستطيع اختيار متغيرات نوعية لحساب متوسطاتها وانحرافاتها المعيارية.

* من الممكن ان يظهر توضيح اسم المتغير (Lable) بجانب اسم المتغير في قوائم الاختيار.

3. انقر لنقلها الى مربع الحـوار **Variable(s)** كمـا يـبين شـكل (6-7). ويمكـن اختيار إنشاء متغير جديد يحتوي على العلامات المعيارية المقابلة لكل فرد مـن أفـراد العينة، الذي يمكن من خلاله تحديد موقع أي فرد مـن أفـراد العينـة بالنـسبة للعينـة الكليـة، وذلـك بـالنقر علـى مربـع الاختيـار **[Save standardized values as variables]**.



شكل (6-7): مربع الحوار Descriptives

4. انقر **Option** واختر الإحصاءات التي تريد ، ويمكنك اختيار طريقة ترتيـب النتـائج **Display Order** من خلال الاربعة خيارات الموضحة على الشكل (6-8).



شكل (6-8): شاشة الحوار **Descriptives:Options**

5. انقر **Continue** ثم **Ok** ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة المخرجات كما هو موضح في الشكل (6 –9)، حيث يبين هذا الشكل (نتائج الإحصاءات التي تم اختيارها في شاشة الحوار **Options** ، ويبين العمود الأول من اليسار أسماء المتغيرات حسب الترتيب الذي تم اختياره **(Variable list)** ، وفي العمود الثاني **N** عدد أفراد العينة التي تم استخدامها لإجراء الحسابات الإحصائية ، ثم عمود أقل قيمة **Minimum**، وعمود اكبر قيمة **Maximum**، وعمود المتوسط **Mean**، وعمود الانحراف المعياري **Std. Deviation**.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tawjehi average	137	65.75	98.00	81.4179	9.6618
university comulative average	137	42.75	86.25	62.4544	9.9251
Valid N (listwise)	137				

شكل (6-9) : نتائج الإجراء الإحصائي Descriptives: Descriptive Statistics

6-3 كتابة النتيجة

جمعت معدلات الثانوية العامة ومعدلات الجامعة التراكمية لمئة وسبعة وثلاثين طالبا جامعيا من مختلف التخصصات، وسجل فرع الدراسة الثانوية لهم، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات الثانوية العامة والمعدلات التراكمية، وقد تراوحت معدلات الثانوية العامة بين 65.75 الى 98، وبلغ المتوسط الحسابي لها 81.42وانحراف معياري 9.66 ، كما تراوحت المعدلات التراكمية الجامعية بين 42.75 و 86.25 ، وبلغ متوسطها الحسابي 62.45 وانحراف معياري 9.93.

6-4 استخدام الإجراء الإحصائي Explore

يستخدم الإجراء الإحصائي **Explore** للتحقق من الخطوة الأساسية قبل إجراء التحليلات الإحصائية ، وهي فحص البيانات ، ومحاولة تصحيح الاخطاء إن وجدت، او إن وجدت بها ارقام غير منطقية كوجود فترات انقطاع في البيانات او إذا كانت جميع البيانات زوجية مثلا او إذا وجدت بها قيم شاذة. ويستخدم ايضا للتحقق من بعض

الشروط التي يجب توافرها قبل إستخدام الاختبارات الإحصائية ، مثل تحليل الإنحدار وتحليل التباين ، اذ يستخدم هذا الإجراء للتحقق من الشروط التي تطلبها هذه الاختبارات الإحصائية ، كالتحقق من كون التوزيع طبيعيا للمتغير (Normally Distributed) ، وذلك باستخدام اختبار (Normality)، او التحقق من شرط تجانس التباين (Homogeneity of Variances) الضروري لإجراء تحليل الإنحدار وتحليل التباين ومعظم الاجراءات الاحصائية المعلمية.

كما يمكن من خلال هذا الإجراء الإحصائي مقارنة توزيع متغير ما لمجموعتين من الأفراد، (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث مثلا) ، ويمكن مقارنة توزيع متغيرين للمجموعة الواحدة من الأشخاص.

ويمكن تلخيص استخدامات هذا الإجراء بما يلي:

1. حساب الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وبعض مقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة مثل Trimmed means و M-Estimators وذلك للعينة الكلية او لمجموعات فرعية من العينات.
2. اكتشاف ما إذا كانت هناك قيم شاذة في البيانات من أجلِ ايجاد الحلول المناسبة لها قبل إجراء التحليلات والاختبارات الإحصائية.
3. عمل بعض الرسومات التي توضح شكل توزيع المتغيرات مثل Histograms و Stem-and-Leaf Plot و Box Plot.
4. اختبار التوزيع الطبيعي (Test of Normality) الضروري للتحقق من ان توزيع المتغير المطلوب سوي أم لا ، وذلك عن طريق اختبار Shapiro Wilks واختبار Lilliefors . ويمكن ايضا اختبار التوزيع الطبيعي لمتغير ما عن طريق بعض الرسومات البيانية مثل Normal Probability Plots بحيث يتم رسم كل قيمة من هذا المتغير مع نظيرها من التوزيع الطبيعي ، فإذا ما وقعت جميع هذه النقاط على

خط مستقيم فإن هذا المتغير يكون سوي التوزيع، وإذا تشتت النقاط فإن هذا المتغير يكون غير سوي التوزيع. وهناك بعض الرسومات الأخرى التي تعطي فكرة عن شكل التوزيع لمتغير ما ، ومن خلالها يمكن تقدير ما إذا كان توزيع هذا المتغير قريبا من التوزيع الطبيعي ام لا، ومن الأمثلة على مثل هذه الرسومات Histograms و Stem-and-Leaf Plots.

5. اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances عن طريق اختبار (Levene-Test)الضروري لإجراء اختبار تحليل الإنحدار و تحليل التباين.

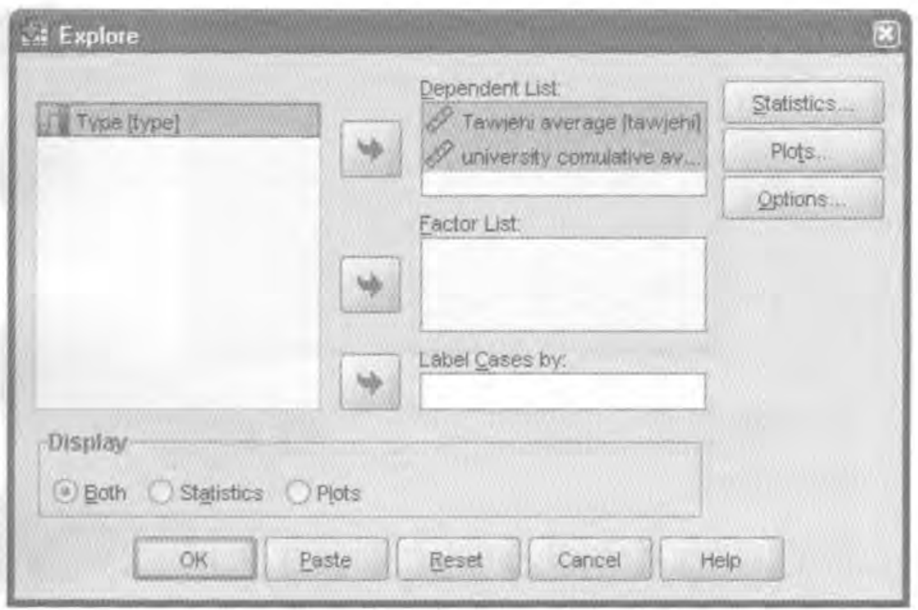
6. تقدير الأُس المناسب (Power Estimation) لإجراء تحويل (Transformation) على البيانات لجعل التباين اكثر تماثلا إذا كان غير ذلك. ويكون الأُس المناسب للتحويل أحد مضاعفات القيمة ½ الأقرب للقيمة المقدرة ، فإذا كانت القيمة المقدرة 1.95 فإن قيمة الأُس المناسبة هي القيمة 2 ، وبذلك يكون التحويل المناسب هو مربع القيم. وإذا كانت القيمة المقدره هي 0.1 مثلا ، فان قيمة الأُس المناسبة للتحويل ستكون لوغاريتم القيم.

سنقوم باستخدام الإجراء الإحصائي **Explore** لحساب بعض القيم الإحصائية لمتغير كمي واحد ، ومن ثم حساب هذه القيم لهذا المتغير حسب فئات متغير نوعي ، ثم سنقوم بحساب العلامات المعيارية والرتب المئينية لهذا المتغير.

أ. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي.

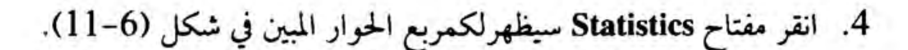
لحساب إحصاءات وصفيه لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawhehi والمعدل التراكمي univrsty للعينة كاملة اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (6-10).

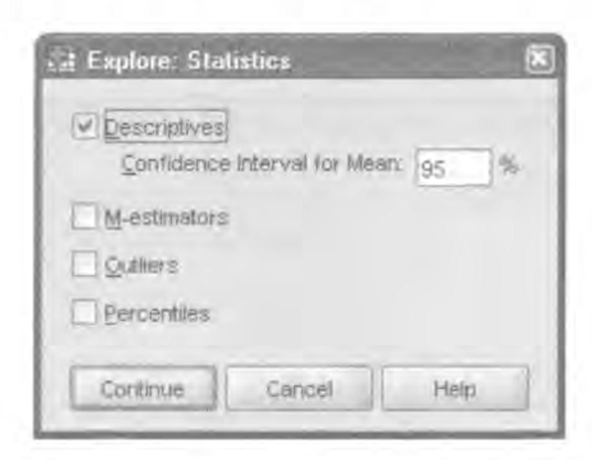


شكل (6-10): شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

2. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر tawjehi وunivrsty ثم انقر لنقل هذين المتغيرين الى قائمة **Dependent List**.
3. انقر على الاختيار **Statistics** الموجود على مربع **Display** في اسفل الشاشة الى اليسار، وهنا يجب ملاحظة أن هذا الاختيار يعطيك امكانية حساب الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسومات التوضيحية ، في حين يمكنك استخدام الإحصاءات الوصفية والرسومات التوضيحية في ان واحد من خلال اختيارك **Both**، او ان تستخدم فقط الرسومات التوضيحية من دون الإحصاءات الوصفية باختيارك **Plots** فقط.



4. انقر مفتاح **Statistics** سيظهرلكمربع الحوار المبين في شكل (6-11).



شكل (6-11) : مربع الحوار Explore : Statistics

اختر القيم الإحصائية المطلوبة بالنقر على المربع بجانب كل خيار،وتعني الخيارات مايلي:

- **Descriptives**: بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية التي تحوي الوسط الحسابي و الوسيط و الوسط المقطوع 5% Trimmed mean، وهو الوسط الحسابي بعد حذف أعلى 5% وأقل 5% من البيانات وذلك لالغاء اثر القيم الشاذه ان وجدت في البيانات.بالإضافة الى مقاييس التشتت التي تحوي الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واكبر قيمة والمدى الربيعي ، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيع كالالتواء **Skewness** و التفلطح **Kutosis** .
- **M-Estimators**: تقديرات لمقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة. ونظرا لأن الوسط الحسابي يتأثر كثيرا بوجود القيم الشاذة في البيانات، فان هذه التقديرات تستبعد القيم الشاذة (كما في الوسط المقطوع (**Trimmedmean**)) او

تعطيها وزنا أقل من بقية القيم ، وبذلك يصبح أثرها على النتائج أضعف مما لو بقيت كما هي.

- **Outliers**:تحديد ما إذا كانت هناك قيم شاذة. واستخراج أكبر خمس قيم واقل خمس قيم شاذة ، وذلك تمهيدا لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر على الاختبارات الإحصائية الاخرى.
- **Percentiles**:المئينات وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات مثلا المئين 20 هو القيمة التي يقل عنها 20% من البيانات. وفي هذا الإجراء سيتم حساب المئينات 5 و 10 و 25 و 50 و 75 و 90 و95.

5. اختر **Descriptives** و **M-Estimators** و **Outliers** و**Percentiles**.
6. انقر **Continue**.
7. انقر **Ok** ،ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (6-12).

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Tawjehi average	Mean		81.4179	.8255
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	79.7855	
		Upper Bound	83.0503	
	5% Trimmed Mean		81.3310	
	Median		80.7500	
	Variance		93.351	
	Std. Deviation		9.6618	
	Minimum		65.75	
	Maximum		98.00	
	Range		32.25	
	Interquartile Range		18.2500	
	Skewness		.298	.207
	Kurtosis		-1.063	.411
university comulative average	Mean		62.4544	.8480
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.7775	
		Upper Bound	64.1313	
	5% Trimmed Mean		62.3554	
	Median		64.0000	
	Variance		98.507	
	Std. Deviation		9.9251	
	Minimum		42.75	
	Maximum		86.25	
	Range		43.50	
	Interquartile Range		14.0000	
	Skewness		.108	.207
	Kurtosis		-.503	.411

شكل (6-12أ) : نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية)

M-Estimators

	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
Tawjehi average	80.6903	80.8344	81.0514	80.8361
university comulative average	62.3135	62.3089	62.3592	62.3102

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

شكل (6-12ب) : نتائج Explore (نتائج اختبار M-Estimators)

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Tawjehi average	67.63	69.60	73.00	80.75	91.25	97.75	98.00
	university comulative average	45.88	50.00	54.75	64.00	68.75	75.75	78.77
Tukey's Hinges	Tawjehi average			73.00	80.75	90.25		
	university comulative average			54.75	64.00	68.75		

شكل (6-12ج) : نتائج Explore (المئينات Percentiles)

Extreme Values

			Case Number	Value
Tawjehi average	Highest	1	116	98.00
		2	42	98.00
		3	1	98.00
		4	27	98.00
		5	101	a
	Lowest	1	6	65.75
		2	119	65.75
		3	64	66.25
		4	76	66.50
		5	10	b
university comulative average	Highest	1	84	86.25
		2	74	84.25
		3	40	83.50
		4	99	83.50
		5	72	82.75
	Lowest	1	126	42.75
		2	92	42.75
		3	13	42.75
		4	81	43.75
		5	1	43.75

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 67 are shown in the table of lower extremes.

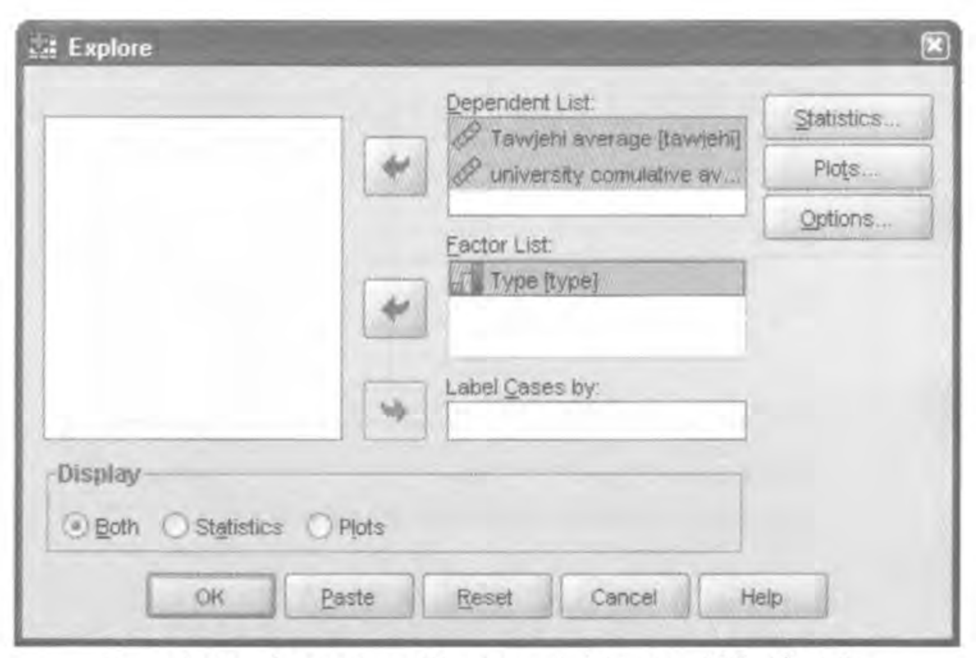
شكل (6-12د) : نتائج Explore (القيم المتطرفة Extremes)

حاول تفسير النتائج في اشكال (6-12) مع ملاحظة الفرق بين الوسط والوسيط والوسط المقطوع **Trimmed mean** و **M-Estimators**. حاول تصور شكل التوزيع من خلال قيم الالتواء والتفلطح. هل هناك قيم شاذة ؟

ب. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي.

لحساب إحصاءات وصفيه لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawjehi والمعدل التراكمي univrsty حسب فئات متغير نوعي مثل فرع الدراسة الثانوية (لكل عينة من عينات الفرع الاكاديمي وغير الاكاديمي) اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (6-13).



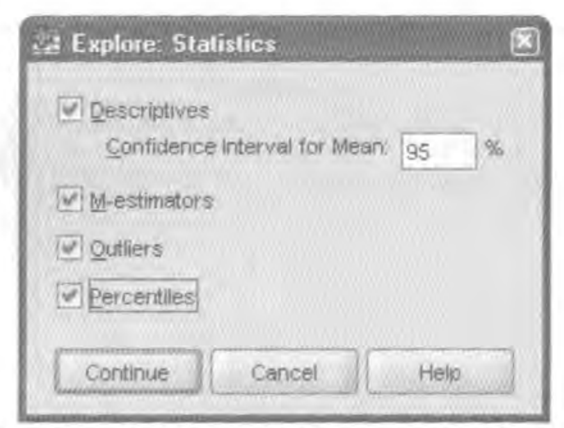
شكل (6-13): شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

2. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر لنقل هذين المتغيرين الى قائمة **Dependent List**. .

3. انقر متغير type ثم لنقلها إلى مربع **Factor List**.

4. انقر على اختيار **Statistics** الموجود في مربع **Display** في اسفل يسار الشاشة.

5. انقر مفتاح **Statistics** سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (6-14).



شكل (6-14) : مربع الحوار Explore : Statistics

6. اختر **Descriptives** و **M-Estimators** و **Outliers** و **Percentiles**.

7. انقر **Continue**.

8. انقر **Ok** ،ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (6-15).

Descriptives

Type				Statistic	Std. Error
Tawjehi average	academic	Mean		83.7633	1.1130
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	81.5457	
			Upper Bound	85.9810	
		5% Trimmed Mean		83.8333	
		Median		82.7500	
		Variance		92.904	
		Std. Deviation		9.6386	
		Minimum		67.75	
		Maximum		98.00	
		Range		30.25	
		Interquartile Range		16.5000	
		Skewness		.009	.277
		Kurtosis		-1.314	.548
	non-academic	Mean		78.5806	1.1393
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	76.3024	
			Upper Bound	80.8589	
		5% Trimmed Mean		78.2047	
		Median		77.7500	
		Variance		80.479	
		Std. Deviation		8.9710	
		Minimum		65.75	
		Maximum		98.00	
		Range		32.25	
		Interquartile Range		12.5000	
		Skewness		.686	.304
		Kurtosis		-.187	.599
university comulative average	academic	Mean		57.6233	.9531
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	55.7242	
			Upper Bound	59.5225	
		5% Trimmed Mean		57.6259	
		Median		58.0000	
		Variance		68.134	
		Std. Deviation		8.2543	
		Minimum		42.75	
		Maximum		73.50	
		Range		30.75	
		Interquartile Range		14.2500	
		Skewness		.037	.277
		Kurtosis		-.923	.548
	non-academic	Mean		68.2984	1.0892
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66.1203	
			Upper Bound	70.4765	
		5% Trimmed Mean		68.2558	
		Median		66.7500	
		Variance		73.559	
		Std. Deviation		8.5767	
		Minimum		51.25	
		Maximum		86.25	
		Range		35.00	
		Interquartile Range		14.2500	
		Skewness		.083	.304
		Kurtosis		-.820	.599

شكل (6-15أ): نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

M-Estimators

	Type	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
Tawjehi average	academic	83.7745	83.7191	83.7633	83.7182
	non-academic	77.5082	76.9743	77.5655	76.9690
university comulative average	academic	57.6430	57.5902	57.6624	57.5895
	non-academic	68.2045	68.0396	68.1926	68.0410

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

شكل (6-15ب): نتائج Explore (الإحصائي M-Estimators لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

Percentiles

		Type	Percentiles 5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average (Definition 1)	Tawjehi average	academic	68.85	69.90	76.25	82.75	92.75	98.00	98.30
		non-academic	66.29	67.25	71.00	77.75	83.50	93.73	97.36
	university comulative average	academic	43.55	46.00	51.25	58.00	65.50	69.25	70.45
		non-academic	54.75	55.65	61.50	66.75	75.75	80.43	83.30
Tukey's Hinges	Tawjehi average	academic			76.25	82.75	92.75		
		non-academic			71.00	77.75	83.50		
	university comulative average	academic			51.38	58.00	65.25		
		non-academic			61.50	66.75	75.75		

شكل (6-15جـ): نتائج Explore (المئينات لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

Extreme Values

Type				Case Number	Value
Tawjehi average	academic	Highest	1	42	98.00
			2	101	98.00
			3	116	98.00
			4	70	98.00
			5	1	.[a]
		Lowest	1	75	67.75
			2	44	68.25
			3	103	68.25
			4	18	69.00
			5	131	69.00
	non-academic	Highest	1	97	98.00
			2	78	98.00
			3	38	98.00
			4	114	97.75
			5	55	97.75
		Lowest	1	6	65.75
			2	119	65.75
			3	64	66.25
			4	76	66.50
			5	123	.[b]
university comulative average	academic	Highest	1	135	73.50
			2	22	73.50
			3	29	71.25
			4	26	70.25
			5	129	.[c]
		Lowest	1	92	42.75
			2	126	42.75
			3	13	42.75
			4	1	43.75
			5	81	43.75
	non-academic	Highest	1	84	86.25
			2	74	84.25
			3	40	83.50
			4	99	83.50
			5	72	82.75
		Lowest	1	59	51.25
			2	31	52.00
			3	49	54.75
			4	108	54.75
			5	66	55.00

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 67 are shown in the table of lower extremes.

c. Only a partial list of cases with the value 70 are shown in the table of upper extremes.

شكل (6-15د): نتائج Explore (القيم المتطرفة لكل عينة من عينتي الذكور والاناث)

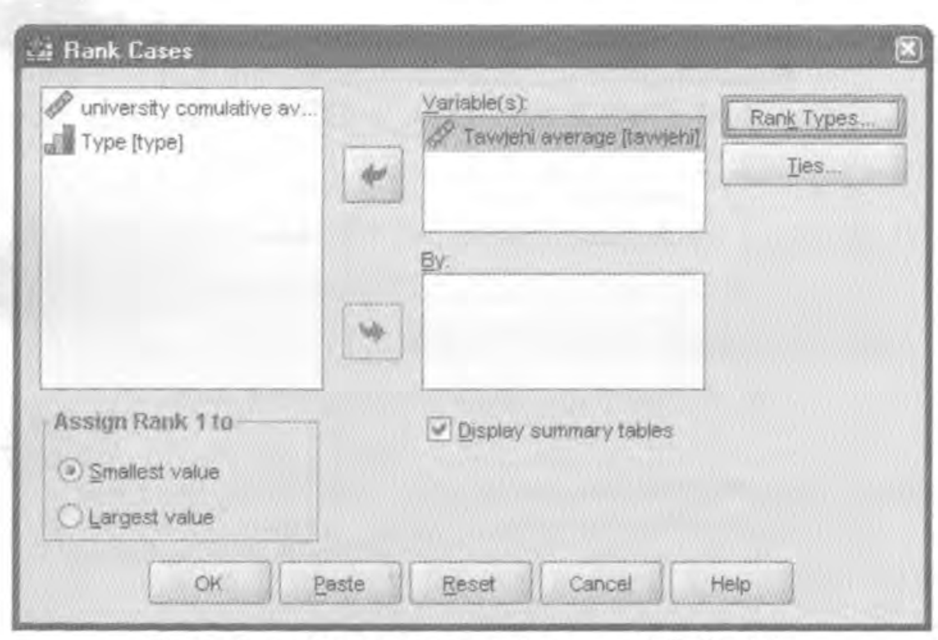
5-6 حساب العلامات المعيارية (Z-SCORES) والرتب المئينية (Percntile)

تستخدم الرتب المئينية لتحديد موقع فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية.

وتحسب الرتب المئينية بطريقتين الاولى بافتراض أن توزيع العلامات غير سوي (لا تتبع التوزيع الطبيعي). والثانية تستخدم في حالة افتراض أن الدرجات تتوزع حسب التوزيع الطبيعي (سوية).

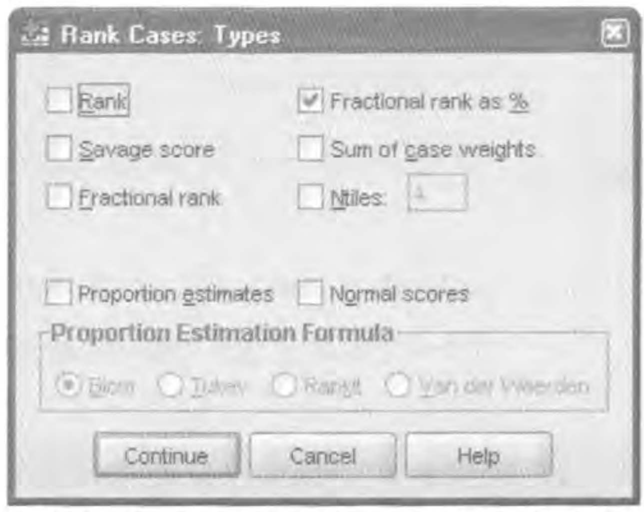
ولحساب الرتب المئينية بافتراض ان المتغير (العلامات) غير سوي التوزيع اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Transform** ثم انقر **Rank Cases** سيظهر لك مربع حوار **Transform:Rank Cases** المبين في الشكل (6-16).



شكل (6-16): مربع الحوار Transform:Rank Cases

2. انقر tawjehi ثم انقر لنقلها الى مربع **Variables**.
3. انقر مفتاح **Rank types** سيظهر لك مربع الحوار **Rank Cases:Type** المبين في الشكل (6-17) .



شكل (6-17): مربع الحوار Rank Cases:Types

4. اختر **Fractional rank as %** [(الرتبة ×100)/عدد الحالات] بالنقر على المربع المقابل لها.
5. انقر **Continue**.
6. انقر **Ok**.

سيقوم برنامج SPSS بانشاء متغير جديد يسميه ptawjehi ويضع فيه قيمة الرتب المئينية المئوية ، انظر الشكل (6-18).

*Descriptives Data File 1.sav [DataSet10] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons

1 : tawjehi 98

	tawjehi	univrsty	type	Ptawjehi
1	98.00	43.75	academic	95.99
2	94.75	57.00	academic	89.05
3	94.25	66.25	non-acade...	86.50
4	80.75	64.25	non-acade...	50.73
5	83.50	73.25	non-acade...	64.60
6	65.75	64.75	non-acade...	1.09
7	73.00	65.25	non-acade...	24.09
8	71.75	66.75	non-acade...	19.71
9	71.00	66.00	non-acade...	16.79
10	66.50	75.75	non-acade...	3.65
11	69.75	76.75	non-acade...	11.31
12	92.50	66.00	academic	79.56
13	92.25	42.75	academic	76.64
14	77.25	58.00	academic	38.69
15	93.75	56.50	academic	84.67
16	76.25	70.00	academic	35.77
17	92.75	58.50	academic	82.48

Data View | Variable View

شكل (6-18) : الرتب المئينية باستخدام Rank Cases

لحساب الرتب المئينية بافتراض أن المتغير سوي التوزيع **(Normal)** اتبع الخطوات التالية:

1. انقــر Analyze ثــم Descriptive Statistics ثــم Descriptives (راجــع 6-2 استخدام الاجراء Description statistics: Descrptions صـفحة 148 والـشكل (6-7)

2. في مربع الحوار **Descriptives** انقر المتغير tawjehi ثـم انقـر [زر] لنقلـه الى مربـع **Variables**.

3. اختر حساب العلامات المعياريه بالنقر على مربـع الاختيـار **Save Standardized values as variables** .

4. انقر **Ok**.

سيقوم برنـامج SPSS بإنـشاء مـتغير جديـد يـسميه ztawjehi انظـر الـشكل (6-20). يحتوي هذا المتغير القـيم المعياريـة Z-Scores لـدرجات الافـراد علـى المـتغير Tawjehi والدرجات المعيارية هذه تساوي عدد الانحرافات المعيارية الى يبعدها الفـرد عـن الوسـط الحسابي للدرجات، حيث انها تحسب بالطريقة التالية:

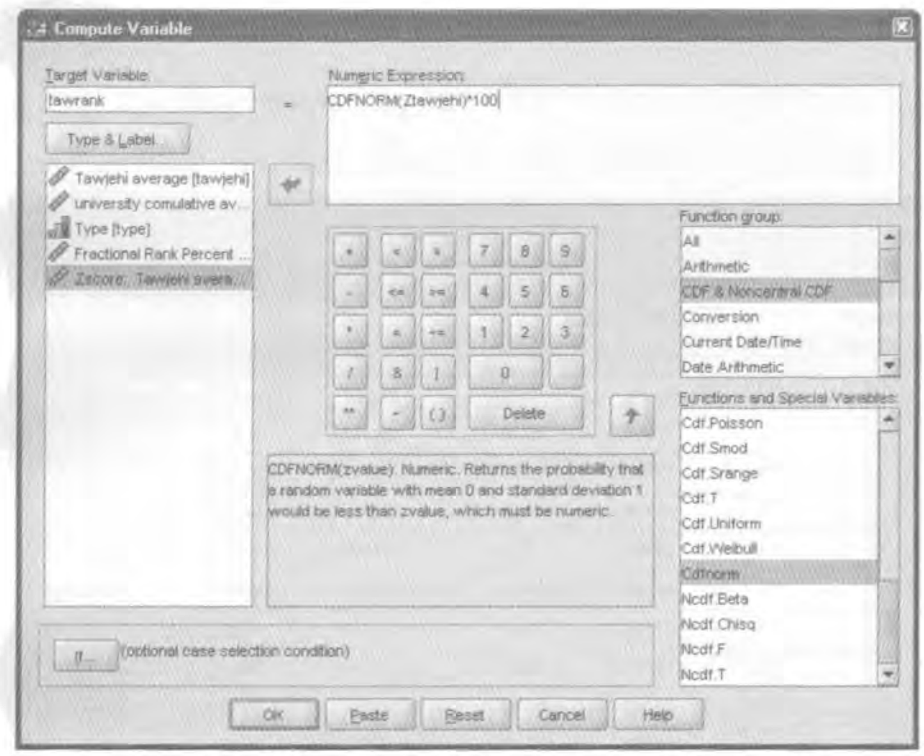
$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

ولحساب الرتب المئينية في حالة افتراض ان المتغير سوي التوزيع يجب اسـتخدام **Transform: Compute** ، لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Transform** ثم **Compute**.
2. اطبع tawrank في مربع **Target Variable**.
3. في مربع الحوار **Function** ابحث عـن **CDFNORM** مـن قائمـة **Functions and Special Variables** وهـي موجـودة ضـمن مجموعـة CDF & Noncentral CDF (انظر الشكل 6-19) ثم انقر على [زر] الموجودة الى يمين- أسفل القائمة،او انقـر على هذا الاقتران مرتين بسرعة، سينتقل الى قائمة **Numerical Expression**، بدل

إشــارة الاســتفهام الــتي ظهــرت بــالمتغير ztawjehi ثــم اطبــع (100*) بعــد CDFNORM(ztawjehi)، انظر الشكل (6-19).

4. اطبع اسم المتغير الذي تريد ان يـضع البرنـامج الرتـب المئينيـة للافـراد فيـه ولـيكن tawrank في مربع Target Variable



شكل (6-19) : حساب الرتبة المئينية من خلال العلامة المعيارية

5. انقر **Ok**.

انتقل الى شاشة البيانات بالنقر على **Windows** ثـم اخـتر اسـم الملـف الـذي يحتوي على البيانات، ستلاحظ ان برنامج SPSS قد انشأ متغيرا جديدا اسمـه **tawrank** فيه الرتب المئينية للمتغير tawjehi بافتراض ان هذا المتغير سوي التوزيع. حـاول مقارنـة

الرتب المئينية في حالة عدم افتراض سوية التوزيع من خلال المتغير ptawjehi والرتب المئينية في حالة سوية التوزيع من خلال المتغير tawrank. انظر الشكل (6-20)، ستلاحظ ان الرتبتين المئينيتين ليس ضروريا ان تتساويا. فكلما كان توزيع tawjehiأقرب الى السوية اقتربت الرتب المئينية المحسوبة بالطريقتين ، وكلما ابتعد توزيع tawjehi عن التوزيع السوي ابتعدت الرتب.

تمرين : هل توزيع المتغير tawjehi سوي؟

Descriptives Data File 1 - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

2:ztawjehi .71411146585605

	type	rtawjehi	ptawjehi	ztawjehi	tawrank	var	var
10	2	86.000	62.77	.25157	59.93		
11	2	48.500	35.40	-.49212	31.13		
12	1	32.000	23.36	-.81401	20.78		
13	1	29.000	21.17	-.82511	20.47		
14	1	10.000	7.30	-1.49109	6.80		
15	1	35.000	25.55	-.75851	22.41		
16	1	7.000	5.11	-1.53549	6.23		
17	1	118.000	86.13	1.41704	92.18		
18	1	44.500	32.48	-.52542	29.96		
19	1	112.000	81.75	1.09515	86.33		
20	1	131.500	95.99	1.65014	95.05		

SPSS Processor is ready

Start | Microsoft Word - كتاب S... | Descriptives Data Fi... | Output1 - SPSS Output | 10:03

شكل (6-20): الرتب المئينية في حالتي افتراض سوية التوزيع tawrank وعدم افتراض سوية التوزيع ptawjehi

6-6 تمثيل النتائج بيانيا

قد نحتاج لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية بيانيا، وهناك عدة طرائق لعمل ذلك:

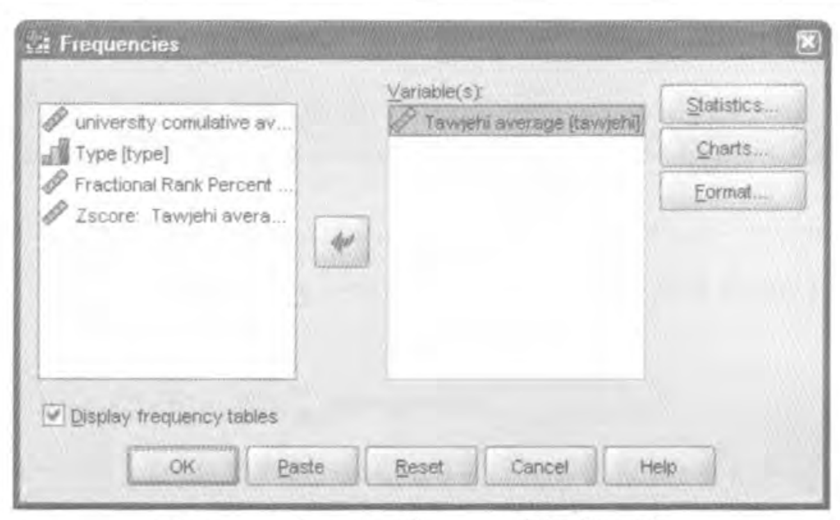
6-6- 1 استخدام الرسم البياني Histogram

المدرج التكراري Histogram عبارة عن تمثيل تكرارات فئات متغير كمي قسم الى فئات (توزيع تكراري) ، ويمثل فيه تكرار كل فئة من فئات التوزيع التكراري بمستطيل حدود قاعدته الحدود الفعلية لتلك الفئة، وارتفاعة يتناسب مع تكرارها. أي اننا ناخذ محورين متعامدين، نحدد على المحور الافقي الحدود الفعلية لكل فئة من فئات التوزيع التكراري ونقيم على كل فئة مستطيلا يتناسب ارتفاعة مع تكرار تلك الفئة. وغالبا ما نستخدم المدرج التكراري Histogram لفحص ما إذا كان توزيع المتغير المطلوب قريبا من التوزيع الطبيعي (السوي) ، وخصوصا عندما يرافق المدرج التكراري رسم للتوزيع الطبيعي. ويمكن الاختيار بين ثلاث طرائق لاستخراج المدرج التكراري Histogram لتمثيل توزيع متغير كمي:

أ. استخدام الاجراء **Analyze : Descriptive Statistics : Frequencies.**

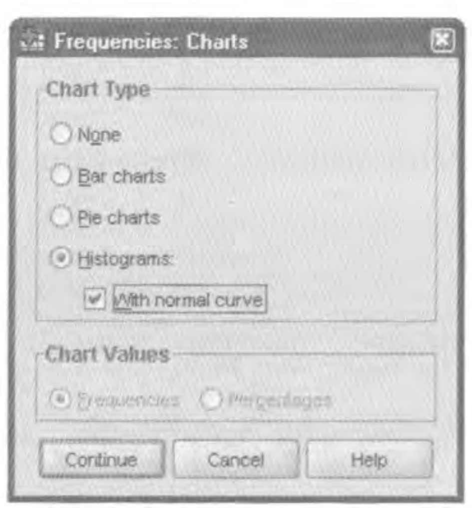
يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogramوذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Frequencies.**
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر لنقله الى قائمة **Variables**، انظر الشكل (6-21).



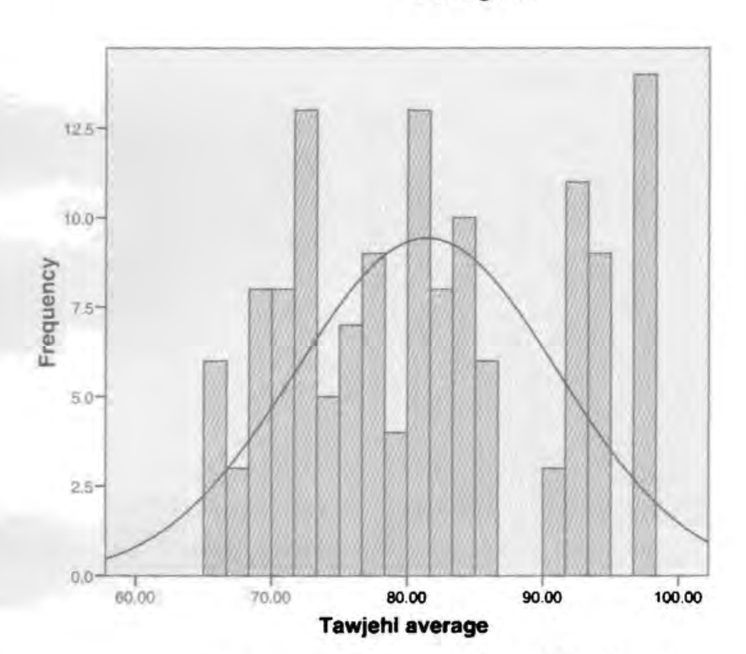
شكل (6-21):مربع الاختيار Frequencies

3. انقر مربع الحوار **Display frequency tables** حيث يفضل عدم اظهار الجـدول التكراري لمتغير كمي.
4. انقر **Charts** سيظهر لك مربع الحوار **Frequencies : Chart** المـبين في الـشكل (6-22).



شكل (6-22) : مربع الحوار Frequencies : Charts

5. اختر **Histograms** بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة، ويمكنك اختيار مربع الخيار**With normal curve** لمقارنة توزيع المتغير مع التوزيع الطبيعي.
6. انقر **Continue**.
7. انقر **Ok**،سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظرشكل (6-23).

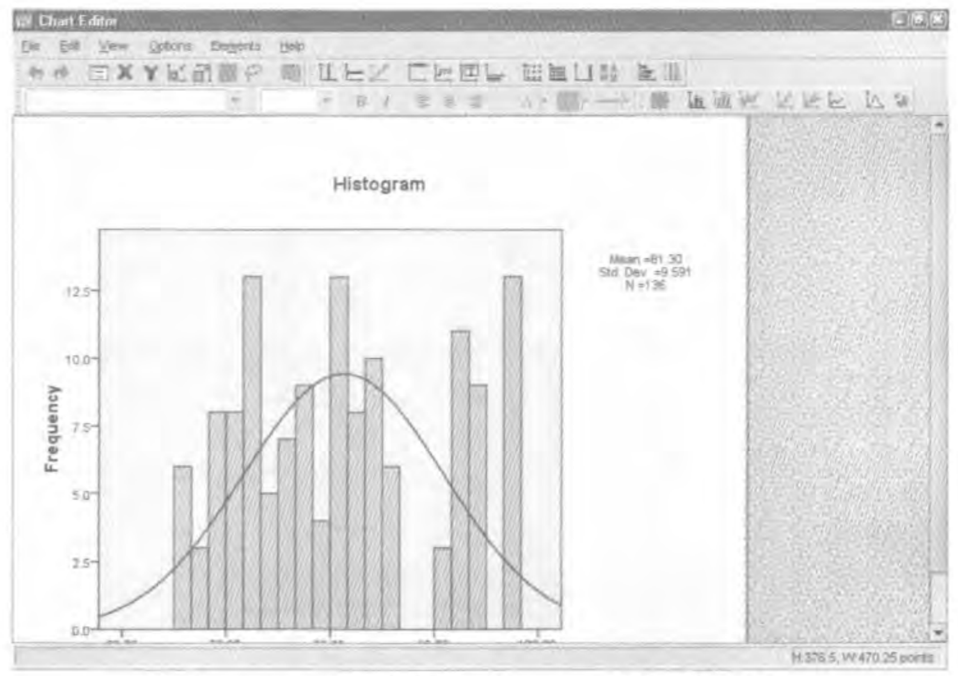


شكل (6-23) : الرسم البيانيHistogram

يمكنك فتح الرسم للتعديل وذلك بالنقر عليه مرتين بسرعة ، سيفتح الرسم في شاشة منفصلة في وضع تعديل Editing. وعندئذ يمكنك مثلا إضافة القيم الدلالية التي تبين التكرارات لكل عمود .

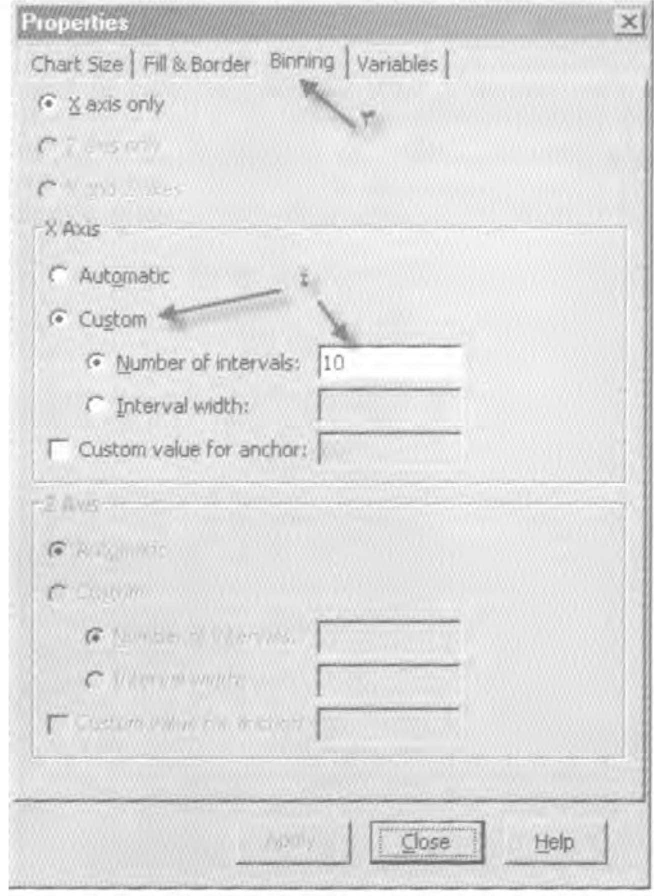
لاحظ ان برنامج **SPSS** قام بصوره آلية بتحديد عدد الفئات واطوالها، يمكنك تعديل ذلك بحيث تقوم - حسب حاجتك - بتحديد عدد الفئات او طولها، ولعمل ذلك:

1. انقر مرتين على الرسم البياني لفتحه في وضع تعديل، انظر شكل (6-24).



شكل (6-24) : وضع الرسم البياني في وضع تعديل

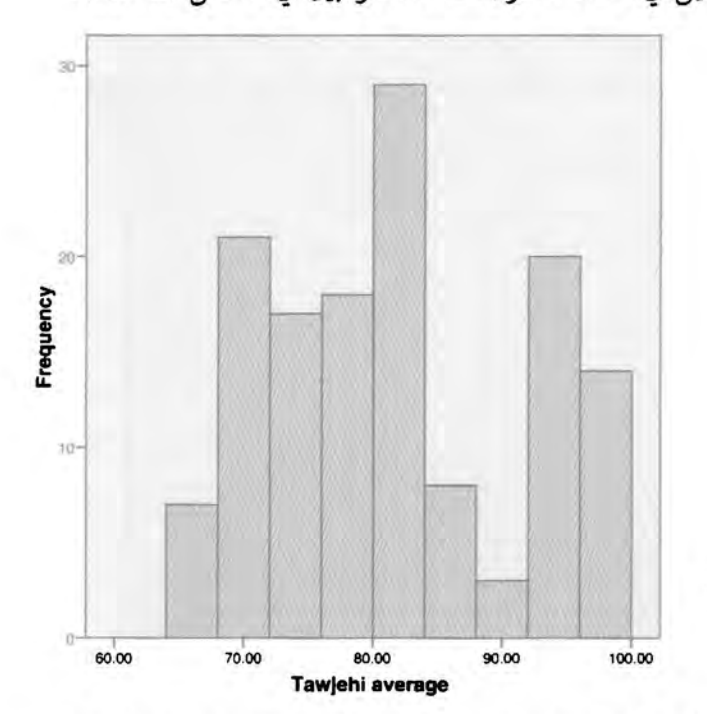
2. انقر مرتين على أي من الاعمدة في الرسم البياني، ستظهر لك شاشة خصائص الرسم المبينة في الشكل (6-25).



شكل (6-25): مربع الحوار تعديل الفئات intervals

3. انقر على **Binning**.
4. انقر دائرة الاختيار **Customs** الموجود في مربع **X-Axis** ثم انقر دائرة الاختيار **Number of Intervals** .
5. غير عدد الفئات بما يتلاءم مع حاجتك، وذلك بتغيير الرقم المقابل لعدد الفئات **Number of intervals**. ويمكنك بدلا من تغيير عدد الفئات تحديد طول الفئة وذلك بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة لطول الفئة **Interval width** ثم ادخال طول الفئة الجديد في المربع المقابل.

6. انقر **Apply**.
7. انقر **Colse**.
8. أغلق شاشة تعديل الرسم البياني بالنقر على **File** ثم **Close**، سيظهر لك الرسم البياني بعد التعديل في شاشة المخرجات كما هومبين في الشكل (6-26).

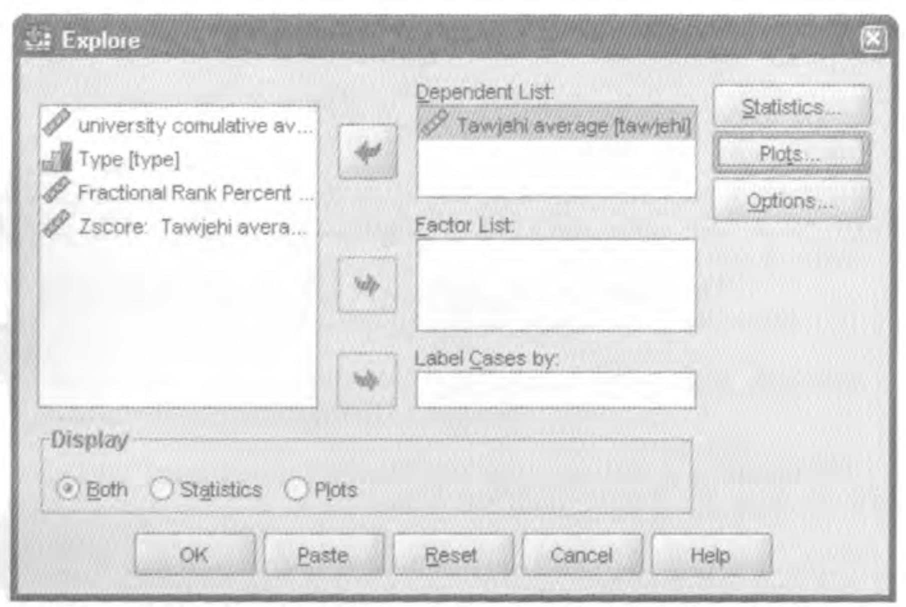


شكل (6-26) : الرسم البياني Histogram بعد تعديل عدد الفئات.

ب. استخدام الاجراء Analyze : Descriptive Statistics : Explore.

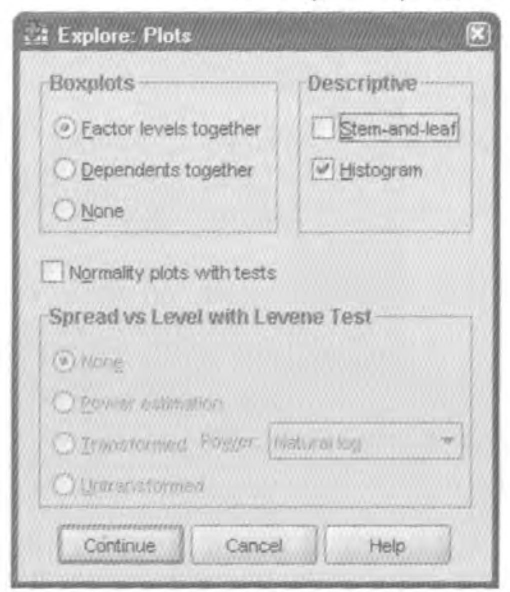
يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري **Histogram** وذلك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore**.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ◄ لنقله الى قائمة Dependent List، انظر الشكل (6-27).



شكل (6-27) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار Explore: Plots المبينة في الشكل (6-28).



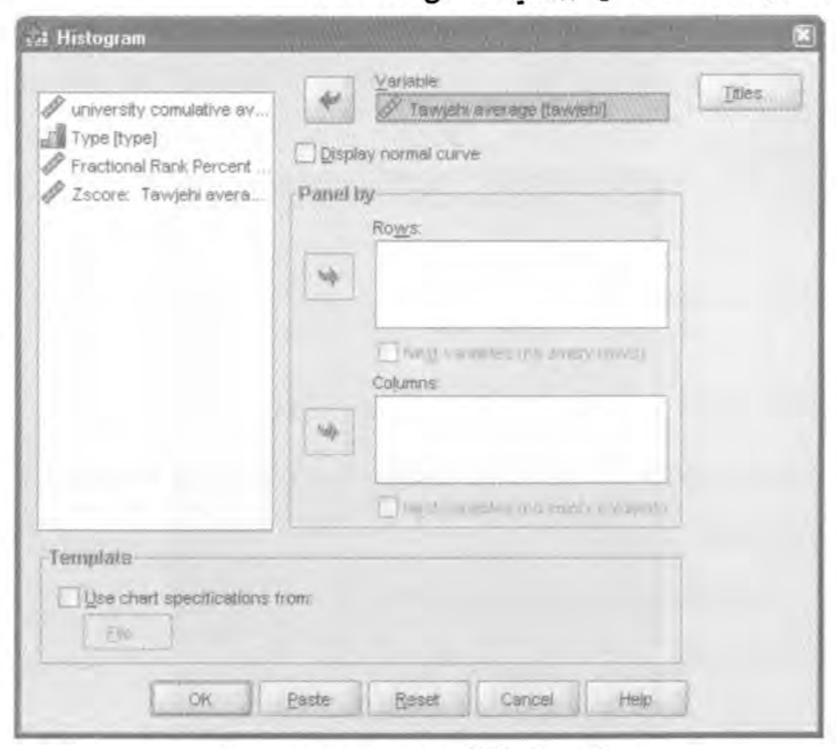
شكل (6-28) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر **Histogram** الموجود في مربع **Descriptive** بالنقر على المربع المقابـل، وفي مربع **Boxplots** انقر **None**.
5. انقر **Continue**.
6. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظـر شـكل (6-23)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقا.

ت. استخدام الاجراء Graphs : Histogram.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكـراري Histogram وذلـك باتباع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة Graphs ثم انقرLegacy Dialogs ثم Histogram ستظهر لك شاشـة Histogram كما هو مبين في الشكل (6-29).



شكل (6-29) : شاشة Histogram

2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا:(tawjehi في مثالنا هذا)

ثم انقر [زر] لنقله الى مربع Variable، انظر الشكل (6-29)، لاحظ انه يمكنك اختيار رسم شكل التوزيع الطبيعي مع الرسم البياني للمتغير المطلوب، وذلك للمقارنة بينهما.

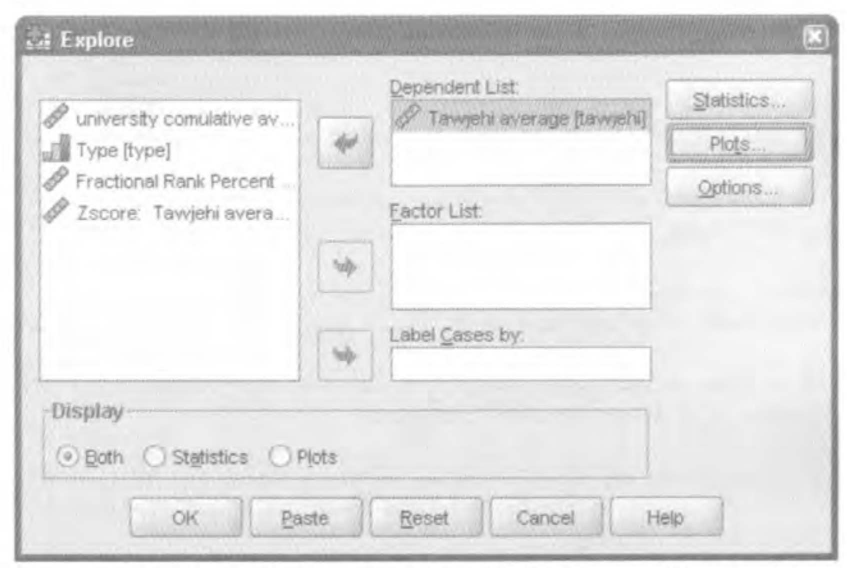
3. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات كما يبينه الشكل (6-23)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقا.

6-6-2 استخدام الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot

يستخدم الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot لبيان شكل توزيع متغير كمي. وهذا الرسم البياني يشبه الى حد كبير الرسم البياني Histogram والفرق بينهما ان التكرارات (ارتفاع العمود) في الرسم البياني Histogram تمثل بمستطيل اصم ، بينما تستخدم الارقام نفسها الموجودة في اوراق(Leaf) لتمثيل ارتفاع العمود، ولذلك فان الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يعطي فكره عن طبيعة الارقام الحقيقية في العينة.

لاستخراج الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot إتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore**.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا بطريقة **Stem-and-Leaf** ثم انقر [زر] لنقله الى قائمة **Dependent List**، انظر الشكل (6-30).



شكل (6-30) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (6-31).



شكل (6-31) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر **Stem-and-Leaf** الموجود في مربع **Descriptive** بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع **Boxplots** انقر **None**.
5. انقر **Continue**.
6. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (6-32).

```
Tawjehi average Stem-and-Leaf Plot

 Frequency Stem & Leaf

 3.00 2 . 344
 10.00 2 . 6666677779
 10.00 3 . 0000111224
 1.00 3 . 6
 14.00 4 . 00022222233344
 12.00 4 . 556799999999
 12.00 5 . 000012333344
 3.00 5 . 599
 19.00 6 . 0001112223333333334
 5.00 6 . 66688
 11.00 7 . 11111133333
7.007 . 5677888
 2.00 8 . 22
 5.00 8 . 55555
 9.00 9 . 222224444
 14.00 9 . 77888888888888

 Stem width: 10.00
 Each leaf: 1 case(s)
```

شكل 6-32 : الرسم البياني Stem-and-Leaf

في الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يمثل الجذع Stem بالجزء الخلفي من الرقم وتمثل الورقة بالجزء الامامي له. وفي الشكل (6-32) انظر الى السطر الاول من الرسم البياني [2.3 4 4] الرقم 2 الى يسار يمثل الجذع Stem، والارقام الى يمين تمثل الاوراق Leafs، وفي اسفل الرسم البياني نستطيع معرفة عرض الجذع Stem Width الذي يمثل

بهذه الحالة بخمس وحدات، وكان الجذع 2في هذا المثال يمثل الارقـام (الاوراق) الواقعـة في الفئة[20 – 24]، وإذا رجعنا الى القيم الخام فاننا سنجد الارقام التالية :

الرقم23	وهو الرقم ذو الورقة 3 في الجذع 2
الرقم24	وهو الرقم ذو الورقة 4 في الجذع 2
الرقم24	وهو الرقم ذو الورقة4 في الجذع 2

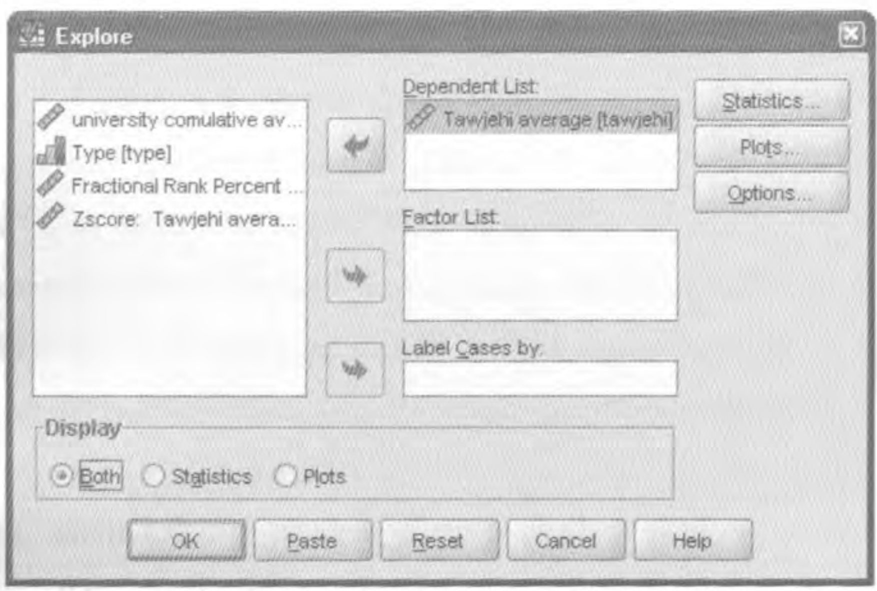
إذا نستطيع أن نلاحظ أن الأعمدة في هذا الرسم البياني تمثل بالارقام الحقيقية الموجـوده لدينا في العينة، ولذلك فانني استطيع معرفة أن لدينا خمسة طلاب معدلهم 85. وإذا قارنا شكل الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot مـع الرسـم البيـاني Histogramفي الـشكل (6-23) نلاحظ الشبه الكبير بينهما.

6-6-3 استخدام الرسم البياني Boxplot

يمكن استخراج الرسـم البيـاني **Boxplot** بطـريقتين الاولى:مـن خـلال الإجـراء الإحصائي **Explore**، والثانية من خلال قائمة الرسومات **Graphs**.

أ. عن طريق الإجراء الإحصائي Explore.

1. انقر **Analyze** ثم **Descriptive Statistics** ثم **Explore**.
2. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعـه بيانيـا (tawjehi) بطريقـة **Boxplot** ثم انقر ◂ لنقلة الى قائمة **Dependent List**، انظر الشكل (6-34).



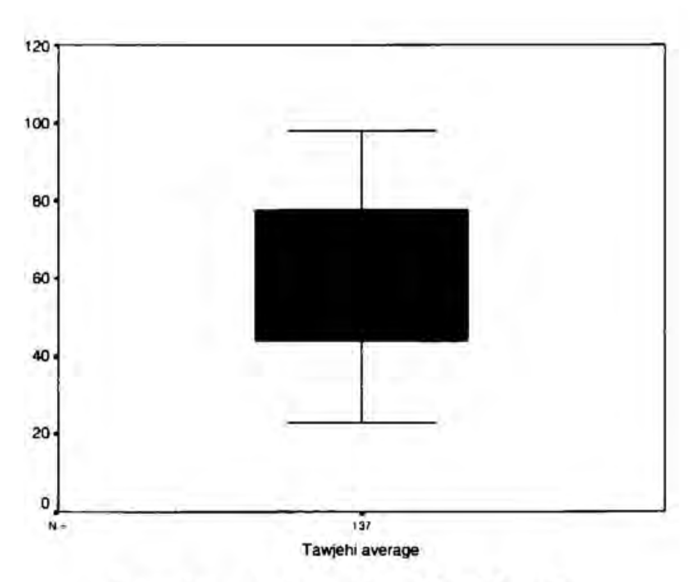
شكل (6-33) : شاشة الحوار Explore : Descriptive Statistics

3. انقـر دائـرة الاختيـار **Plots** ثـم انقـر مفتـاح **Plots**، سـتظهر لـك شاشـة الحـوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (6-34).



شكل (6-34) : شاشة الحوار Explore : Plots

4. اختر **Factors levels together** بالنقر على الـدائرة المقابلـة . يمكنـك ملاحظـة ان هناك خيارين في مربع **Boxplot** يمكنـك اختيـار احـدهما حسـب حاجتـك. الخيـار الاول **Factor levels together** : يمكنك استخدام هذا الخيار عند رغبتك بمقارنـة توزيع متغير كمـي لكـل فئـة مـن فئـات المتغير النـوعي الموجـود في مربـع الحـوار **Factors** في شاشــة **Explore** المبينــة في الــشكل (6-33) . امــا الخيــار الثــاني **Dependents together**: فيستخدم لمقارنة توزيـع مجموعـة مـن المتغيرات الكميـة معا، الـتي يجـب ان تكـون موجـودة في مربـع الحـوار **DependentsList** في شاشـة **Explore** المبينة في الشكل (6-33) .
5. انقر **Continue**.
6. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البيـاني Boxplot في شاشـة المخرجـات، انظـر شـكل (6-35).



شكل (6-35) : الرسم البياني Boxplot

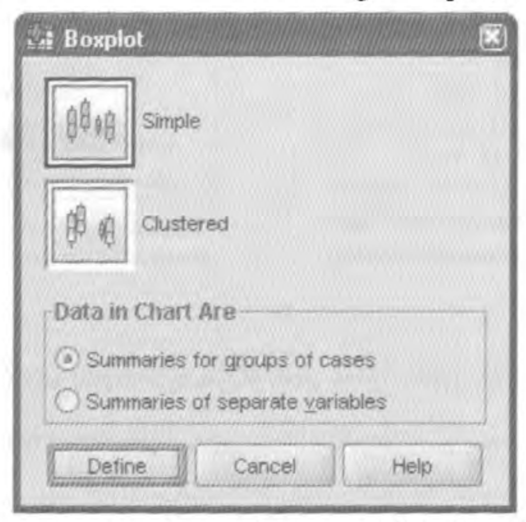
تمارين

- ما شكل التوزيع لمتغير المعدل التراكمي tawjehi من حيث الالتواء والتفلطح؟
- ما هي قيمة مقياس النزعة المركزية من خلال الرسم السابق؟
- ما هي قيمة مقياس التشتت لهذا المتغير؟
- هل هناك قيم شاذة او متطرفة؟
- إذا كانت هناك قيم شاذة او متطرفة فما هي هذه القيم؟ وما هي ارقام الحالات الموجود بها قيم شاذة؟

ب. استخراج Boxplot عن طريق قائمة Graphs.

لاستخراج الرسم البياني عن طريق قائمة Graphs اتبع الخطوات التالية:

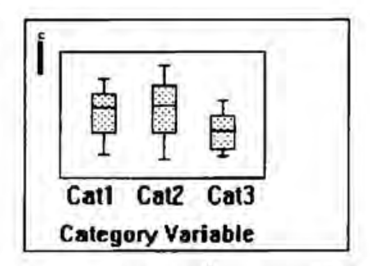
1. انقر قائمة Graphs ثم انقر Legacy Dialogs ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك مربع حوار **Boxplot** المبين في الشكل (6-37).



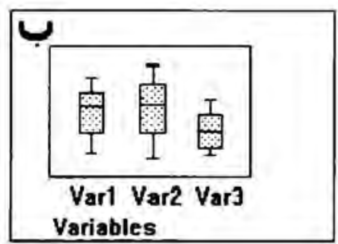
شكل (6-37) : مربع الحوار graphs: Boxplot

لاحظ ان هناك نوعين من الرسومات: الاول Simple والثاني Clustered يجب ان تختار احدهما حسب حاجتك، ويجب ان يرافق خيارك لنوع الرسم اختيار طريقة عرض الرسومات للمقارنه بين مجموعات من العينات او المتغيرات، فإذا اردت مثلا المقارنة بين توزيع المعدلات التراكمية لعينة الذكور مع عينة الاناث، تستطيع رسم Boxplot لعينة الذكور وبجانبه رسم اخر لعينة الاناث. اما إذا اردت مقارنة توزيع متغير المعدل التراكمي مع توزيع علامة الثانوية لجميع أفراد العينة فيمكنك رسم Boxplot لمتغير المعدل التراكمي وبجانبه اخر لعلامة الثانوية.وبالتالي فإن لدينا اربعة خيارات لتحديد نوع الرسم كما يلي :

الاول :نوع الرسم **Simple** لكل فئة من فئات متغير نوعي **Summaries for groups of Cases** الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي. مثل مقارنة توزيع معدل الثانوية العامة لكل من عينة الاكاديمي وغير الاكاديمي، انظر شكل (6-38أ).



شكل ٦-٣٨أ: Boxplot : Simple
(Summaries for Group of Cases)

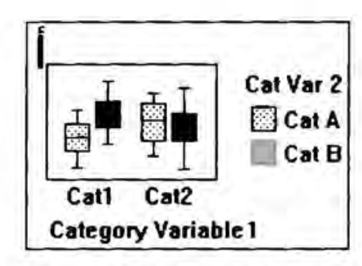


شكل ٦-٣٨ب: Boxplot : Simple
(Summaries of Separate Variables)

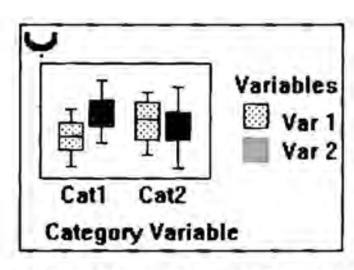
الثاني :نوع الرسم **Simple** لمتغير او لمجموعة من المتغيرات الكمية **Summaries of Separate Variables** الذي يستخدم لفحص توزيع متغير كمي او اكثر، انظر شكل (6-38ب).

الثالث :نوع الرسم **Clustered** لكل فئة من فئـات مـتغير نـوعي Summaries for Groups of Cases الذي يستخدم لمقارنة توزيع مـتغير كمـي واحـد ضـمن فئات يحددها متغير نوعي لكل فئة من فئـات مـتغير نـوعي اخـر ، مثـل مقارنـة توزيع المعدل التراكمي لكل من عينة الاكـاديمي وغـير الاكـاديمي حـسب مـتغير الكلية مثلا (لكل كلية على حده) انظر شكل (6-39أ).

الرابـع :نـوع الرسـم **Clustered** لمـتغير او مجموعـة مـن المـتغيرات الكميـة Summaries of Separate Variables الذي يستخدم لمقارنة توزيع مـتغير كمـي واحد او اكثر ضمن فئـاتي حـددها مـتغير نـوعي، مثـل مقارنـة توزيـع المعـدل التراكمي مع معدل الثانوية العامة لكل عينه من عينتي الاكاديمي وغير الاكاديمي، انظر شكل (6-39ب).

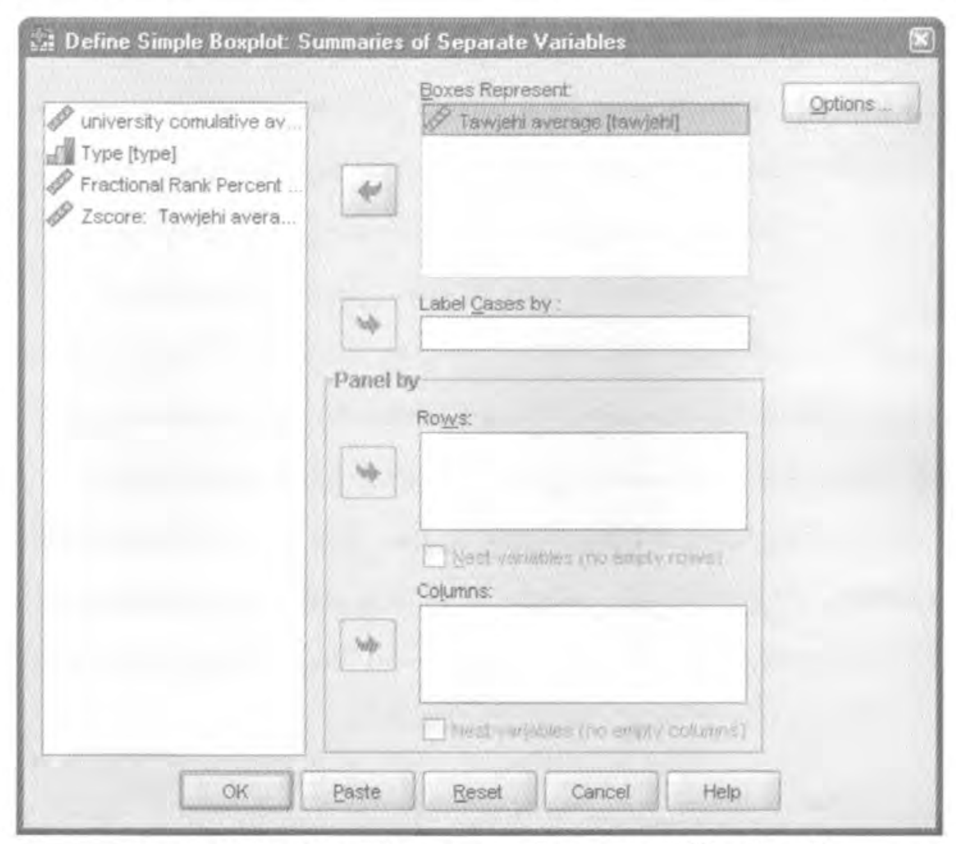


شكل ٦-٣٩أ : Boxplot:Clustered
(Summaries for Group of Cases)



شكل ٦-٣٩ب : Boxplot:Clustered
(Summaries of Separate Variables)

د. انقر **Simple** ثم اختر **Summaries of Separate Variables** بـالنقر علـى دائـرة الاختيار المقابلة ، ثم انقر مفتاح **Define** سيظهر لك مربع الحوار **Define Simple Boxplot : Summaries of Separate Variables** الموضح في الشكل (6-40).



شكل (6-40) : شاشة الحوار **Defined Clustered Boxplot**

3. انقر على المتغيرات التي تريد فحص توزيعها، وتذكر ان تضغط مفتاح **[Ctrl]** عند نقرك لكل متغير.
4. انقر لنقل المتغيرات الى قائمة **Boxed Represent** .
5. انقر **Ok**، ستظهر لك النتيجة في شاشة المخرجات كما في الشكل (6-36).

حاول ان تقارن توزيع المعدل التراكمي للذكور مع توزيع المعدل التراكمي للاناث.

7-6 ملاحظات لكتابة التقارير

1. اعط رقما لكل جدول ورقما اخر للاشكال، وعند الرجوع الى اي جدول او أي شكل ارجع الية بالرقم الخاص به ، فقل مثلا "يتضح من الشكل رقم ..... ان ...الخ".
2. يجب وضع عناوين للجداول والاشكال توضح محتويات الجدول ، واحرص على ان تكون هذه العناوين قصيرة وواضحة.
3. يجب وضع عناوين للاعمدة في الجداول توضح محتوياتها .
4. عند التعليق على النتائج حاول ان يكون تعليقك واضحا وسهلا ومختصرا.
5. تحت الجدول يفضل وضع مصدر البيانات.

8-6 تمارين

التمارين 1-5 تعتمد على البيانات الموجودة في الملف Descriptives Exercise File 1 وهي عبارة عن قيم لاختبار رياضيات لخمسة وثلاثين طالبا جامعياً.

1. استخدم الاجراء الاحصائي Descriptives لحساب القيم الاحصائية التالية ، ثم حاول ان تناقش النتائج.
   - الالتواء
   - الوسط
   - الانحراف المعياري
   - التفلطح

2. استخرج الرتب المئينية لقيم هذا الاختبار مفترضا ان توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي (السوي)، وما هي القيم التي تقابل الرتب المئينية التالية: 10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90 ؟
3. استخرج الرتب المئينية مفترضا ان توزيع قيم هذا الاختبار لا تتبع التوزيع الطبيعي.
4. استخرج الرسم البياني Histogram، واجعل هذا الرسم يحتوي على 10 فئات. قارنه بالتوزيع الطبيعي.
5. اعتمادا على الرسم البياني والإحصاءات الوصفية السابقة، أيّ الرتب المئينية ستستخدم؟ هل هي تلك المستخرجة بافتراض التوزيع الطبيعي ام تلك المستخرجة بعدم اشتراط التوزيع الطبيعي؟

التمارين 6-8 تعتمد على البيانات الموجودة في ملف Descriptives Exercise File 2، والمتعلقة بمشكلة البحث التالية:

قام باحث بتصميم استبانة لقياس اتجاهات موظفي شركتين من كبرى الشركات نحو السياسات الادارية في الشركة ، وقد تكونت هذه الاستبانة من عشرة اسئلة مقاسة على سلم ليكرت الخماسي (1= معارض بشده الى 5= موافق بشدة) ، ثم قام الباحث بجمع البيانات من 50 موظفا من الشركتين

6. احسب العلامة الكلية للاتجاهات العشرة ، وهذه العلامة سوف تعكس اتجاه الموظف نحو إدارته بشكل عام.
7. استخرج الإحصاءات الوصفية للعلامة الكلية لكل شركة من الشركتين . الى أي مدى يتفق رأى موظفي الشركتين بادارتيهما؟
8. استخرج الرسم البياني Boxplot لكل شركة من الشركتين . قارن بين اتجاهات الشركتين.



الفرضية الاحصائية

اختبارات T-Test

تحليل التباين ANOVA

تحليل التباين المشترك (التغاير) ANCOVA



الفصل السابع

الفرضيات الاحصائية

واختبار – T (T – Test)

7-1 الفرضية الاحصائية

الفرضية هي اجابة مقترحة لسؤال معين، وتكون هذه الاجابة مبنية على التوقع او المعرفة الغير مؤكدة او القليلة لدى الباحث. فنقول مثلا: الاناث افضل تحصيلا من الذكور، ونقول مثلا ان هناك علاقة بين طريقة المعالجة وبين المضاعفات التي تصيب المريض، ونقول ايضا ان هناك علاقة بين النمط القيادي لدى المدير و اداء العاملين.

احصائيا تعرف الفرضية على انها جملة حول معلمة او معالم المجتمع، وتصاغ بالرموز على شكل فرضيتين صفرية وبديلة كما ياتي :

الفرضية الصفرية: $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu_1 < \mu_2$

حيث ترمز μ للمتوسط التحصيل في المجتمع و μ_1 للاناث و μ_2 للذكور، وبذلك فان الفرضية الصفرية تعني ان متوسط تحصيل الاناث يساوي او افضل (اعلى)

من متوسط تحصيل الذكور وترميز الفرضية البديلة الى ان متوسط تحصيل الاناث ادنى من متوسط تحصيل الذكور. ولذلك في الفرضية الاحصائية لا نتوقع الاجابة بل نتركها للبيانات التي سوف تتوفر عن المشكلة لاستخدامها في ترجيح صحة الفرضية الصفرية او الفرضية البديلة، ويستخدم لذلك اختبار احصائي وهو على شكل معادلة رياضية تستخرج نتيجتها من بيانات العينة وتشير قيمة الاختبار الى ترجيح صحة الفرضية الصفرية او صحة الفرضية البديلة. حيث تقارن قيمة الاختبار الاحصائي مع قيمة تسمى بالقيمة الحرجة تستخرج من توزيع الاحتمالي للاختبار الاحصائي عند قيمة احتمالية معينة تسمى بالخطأ من النوع الاول ورمز لها بالرمز α وهي في الغالب = 0.05، وربما 0.01 او 0.001 او 0.1 ويختارها الباحث بناءا على درجة اهمية القرار لدية وفي معظم الدراسات يختار الباحثون هذه القيمة لتكون 0.05، كون هذه القيمة هي قيمة معتدلة لا يترتب عليها زيادة كبيرة في قيمة الخطأ من النوع الثاني والتي يرمز لها بالرمز β والتي يتم التحكم بقيمتها من خلال حجم العينة التي تتناسب عكسيا معه أي اننا نقلل من الخطأ من النوع الثاني بزيادة حجم العينة او بزيادة قيمة الخطأ من النوع الاول، فقيمة α = 0.05 يترافق معها قيمة خطأ من النوع الثاني β اقل من قيمة α = 0.01.

ولذلك فانه عند اختبار الفرضيات الاحصائية على الباحث ان يعرف ان هناك احتمالين للوقوع باخطاء في القرار الاحصائي المترتب على مقارنة قيمة الاختبار الاحصائي المحسوب من العينة مع القيمة الاحتمالية المستخرجة من التوزيع الاحتمالي للاختبار:

الاول : ويرمز له بالرمز α وهو ان يقوم الباحث برفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة. ومتممة هذا الاحتمال $(1-\alpha)$ وهي تشير الى قرار صحيح عند قبول الفرضية الصفرية وهي في الواقع صحيحة وتسمي درجة الثقة بالقرار الاحصائي.

والثاني : ويرمز له بالرمز β وهو ان يقوم الباحث بقبول الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة.ومتممة هذا الاحتمال $(1-\beta)$ وهي تشير الى قرار صحيح عند رفض الفرضية الصفرية وهي في الواقع خاطئة وتسمي قوة القرار الاحصائي.

اما مصادر الاخطاء في القرار الاحصائي فمصدرها ان البيانات التي توفرت واستخدمت لاتخاذ القرار هي بيانات غير كاملة و لا يوجد ما يؤكد صدقها وصحتها بشكل كامل. ولذلك فان هناك احتمالا لاختلاف القرار الاحصائي في حال تغيرت العينة، ولذلك فاننا نربط قرارنا الاحصائي با حتمال فنقول ان هذا القرار صحيح باحتمال 0.95، او اننا نثق بهذا القرار بنسبة 0.95.

وعمليا فان برنامج SPSS عند استخدام أي اختبار احصائي فانه يستخرج قيمة الاختبار الاحصائي ويستخرج القيمة الاحتمالية المرتبطة بهذا الاختبار وتسمى Sig اختصارا ل Significant ويرمز لها في الابحاث عادة ب P-value، وتعني قيمة الخطأ المحسوبة من العينة لرفض الفرضية الصفرية، فاذا كانت اقل من القيمة التي يحددها الباحث لرفض الفرضية الصفرية والتي يطلق عليها الخطأ من النوع الاول يرمز له بالرمز α كما مر سابقا، فاننا برفض الفرضية الضفرية والا فاننا نقبلها.

7-2 اختبارت

يستخدم الاختبار الإحصائي T لفحص فرضيه تتعلق بالوسط الحسابي ، ويجب ان يتحقق الشرطان التاليان قبل إجراء الاختبار:

الشرط الاول : يجب ان يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على متوسطه التوزيع الطبيعي(Normally Distributed)، وغالبا ما يستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة ، فقد وجد من خلال التجربه ان عدم تحقق هذا

الشرط لا يؤثر على نتيجة الاختبار بشرط ان يكون حجم العينة كبيرا، وتعتبر العينة من الحجم 30 عينة كبيره.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم افرادها لا تعتمد على بعضها بعضا، وهو شرط مهم يجب ان يتحقق حتى نستطيع الوثوق بنتيجة الإختبار.

وهناك ثلاثة اشكال لاختبار T:

الشكل الاول:اختبارT للعينة الواحدة(One Sample T-Test)

الشكل الثاني :اختبارT للعينات المزدوجةPaired SampleT-Test

الشكل الثالث :اختبارT للعينات المستقلة Independent Samples T-Test

3-7 اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يستخدم هذا الاختبار لفحص ما اذا كان متوسط متغير ما لعينة واحده يساوي قيمة ثابتة ، وتكتب الفرضية المتعلقة بهذا الاختبار على الشكل التالي:

$$H_0: \mu = a$$

حيث a قيمة ثابتة (10 مثلا).

ما هي قيمة الثابت a؟

عادة ما تحدد هذه القيمة الثابتة باحدى الطرائق الثلاث التالية:

1. العلامة الوسطى على تدريج ما.

مثال : صمم باحث اداة (استبانه) لقياس فعالية اسلوب الادارة في المؤسسة الذي يعمل بها. وكانت هذه الاداة مكونة من 25 سؤالا ، الإجابة عليها تتراوح بين القيمة صفر التي تعني ان اسلوب الادارة غير فعال على الاطلاق الى القيمة 10 التي تعني ان اسلوب

الادارة ذو فعالية عالية جدا. واذا قدرت فعالية الادارة بشكل عام من خلال متوسط الخمسة وعشرين سؤالا ، واراد الباحث اختبار ان متوسط الفعالية يساوي 5 درجات فانة سيستخدم اختبارT للعينة الواحدة، وقد اختيرت القيمة الثابتة 5 بهذه الطريقة على اساس انها تتوسط مدى الاجابة ، فالاجابات التي تقل عن خمسة تعني فعالية متدنية (سالبة) والاجابات التي تزيد عنها تعني فعالية عالية (موجبة).

2. من خلال معلومات سابقة.

مثال: قام باحث بتطبيق مقياس للقلق على 120 طالبا ممن لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية.وهو مقياس مقنن له متوسط يساوي 50 درجة. فاذا كان هدف الباحث معرفة ما اذا كان الطلاب الذين لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية اكثر قلقا من اقرانهم، فانه سيقوم باختبار ان متوسط هذه العينة مساويا 50 ام لا. والقيمة 50 اختيرت لان متوسط هذا المقياس محدد سابقا (الاختبار مقنن) والقيمة التي تقل عن 50 تدل على قلق متدنٍ ، والقيمة التي تزيد عنها تدل على قلق عالٍ.

3. عدد الاجابات الصحيحة بطريقة الصدفة في امتحان ما.

مثال : يفترض احد الباحثين ان اختبار بلاك غير اللفظي للتذكر صعب على الاطفال الذين تقل اعمارهم عن سبع سنوات، علما ان هذا الاختبار مكون من 44 فقرة لكل منها اربع بدائل واحد منها صحيح فقط ، قام هذا الباحث بتطبيق هذا الاختبار على 100 طفل من عمر 7 سنوات . ثم قام بفحص الفرضية القائلة ان المتوسط على هذا الاختبار للاطفال من عمر سبع سنوات يساوي 11 درجة. والرقم 11 أُختير كما يلي:
اذا اختيرت اجابة أي سؤال بطريقة عشوائية فان احتمال ان تكون صحيحة تساوي 1/4، وبما ان هناك 44 سؤالا في الاختبار فان عدد الاجابات المتوقع ان تكون صحيحة في حالة الاجابة بطريقة عشوائية يساوي 1/4 × 44 وهو 11 درجة ، فاذا قل متوسط

اجابات الاطفال عن هذه درجة فان الاختبار صعب بالنسبة لهذه الفئة العمريه. واذا زاد عنها فاننا نرفض فرضية الباحث ويكون الاختبار ملائما لهذه الفئة العمريه.

يقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات لاختبار فرضية العينة الواحدة بالطريقة التالية:
لنفترض ان المتغيرX هو المتغير المراد اختبار ما اذا كان متوسطه مساويا لقيمة ثابتة ام لا.
يقوم برنامج **SPSS** بحساب قيمة الإحصائي t من خلال المعادلة التالية:

$$t = \frac{\overline{X} - a}{\sigma / \sqrt{N}}$$

حيث $\overline{X}$ هي المتوسط الحسابي للمتغير X و α الانحراف المعياري لـه و N عـدد افـراد العينة.
ومن خلال المعادلة السابقة يمكن ملاحظة انقيمة tتعني عدد الانحرافات المعيارية $\sigma / \sqrt{N}$ الموجودة في الفرق بين الوسط الحسابي والقيمة الثابتة X-a .فاذا كانت قيمة t تساوي صفرا فان قيمة المتوسط الحسابي تساوي قيمة الثابت a ، وكلما ابتعدت قيمة t عن الصفر كبر الفرق بين المتوسط والقيمة الثابتة، مع ملاحظة ان قيمة t ربما تكون سالبة او موجبة.

7-3- 1 إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينة الواحدة One-Sample T-Test.

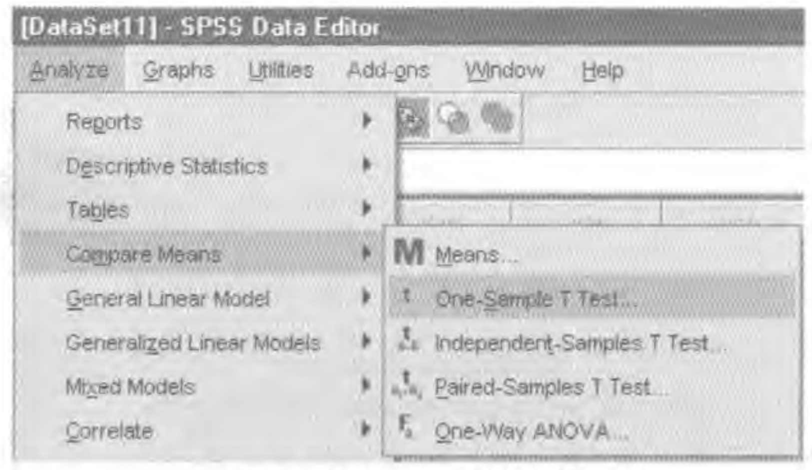
سوف نستخدم البيانات المتعلقة باختبار كانساس للقلق والمخزنة بياناته في الملـف One-Sample T-Test Data File ، تذكر ان متوسط هذا الاختبار هو 50 وهي القيمـة التي ستستخدم في الفرضية.
يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التالية:

هل هناك فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهي 50 درجة؟. او هل درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية تزيد او تقل عن متوسط القلق بشكل جوهري؟.

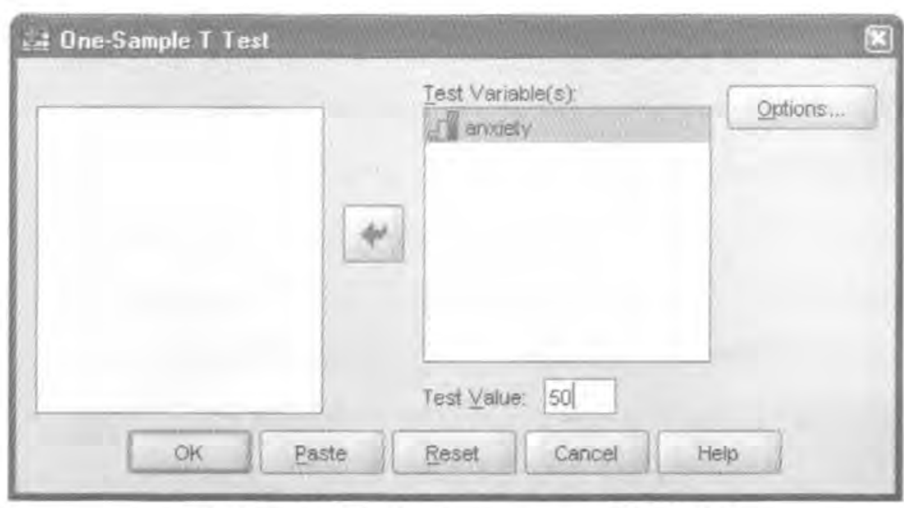
نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة Sig. (2-tailed) اقل من قيمة الخطأ المقبول لدينا – الخطأ من النوع الاول -(عادة 0.05). وهذا يعني ان المتوسط لا يساوي القيمة الثابتةa.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينة الواحدة One-Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

1. انقر على قائمة Analyze ثم انقر Compare Means ثم One-Sample T Test، انظر شكل (7-1) ستظهر لك شاشة حوار One-Sample T Test المبينه في الشكل (7-2)



شكل (7-1): اختبار (T) للعينة الواحدة



شكل (7-2): مربع حوار اختبار (T) للعينة الواحدة

2. انقر على المتغير الذي تريد فحص متوسطه (**Anxiety**) ثم انقـر لنقلـه الى مربع **Test Variables**.
3. اطبع **50** في مربع **Test Value**.
4. انقر **Ok** .

ستظهر لك نتائج اختبارT للعينةالواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (7-3)

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANIXITY	120	54.92	10.02	.91

شكل (7-3أ): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

One-Sample Test

	Test Value = 50					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
ANIXITY	5.378	119	.000	4.92	3.11	6.73

شكل (7-3ب) :نتائج اختبار (ت) للعينة الواحدة

لقد قام برنامج **SPSS** بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغير الذي اختير لفحص متوسطة انظر شكل (7-3أ) ، كما تم حساب متوسط الفرق بين المتغير والقيمة المفترضة (mean Difference) والتي بلغت في هذا المثال 4.92 ، انظر شكل (7-3ب) الذي يشير الى ان مستوى القلق لدى عينة الدراسة كان في المتوسط اعلى من المستوى الطبيعي (50)، ولكن هل هذا الفرق المساوي 4.92 يعتبر كافيا لنقرر ان الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لديهم مستوى قلق اعلى من المستوى الطبيعي؟ ام ان هذا الفرق عائد للصدفة نتيجة اختيار عينة من الاشخاص لديهم مستوى عال من القلق؟ نستطيع الاجابة على هذا السؤال من خلال قيمةt ومستوى دلالتها (Sig. 2-tailed)، فاذا كانت قيمة t مرتفعة فهذا يعني ان الفرق بين متوسط المتغير والقيمة المفترضة كبيرا، ويعني ان المساحة فوق قيمة t صغيره ، فاذا كانت هذه المساحة (Sig. 2-tailed) اقل من المستوى المقبول لدينا (0.05 غالبا) فاننا نرفض الفرضية القائلة بمساواة متوسط المتغير والقيمة المفترضة. ففي مثالنا السابق بلغت قيمة 5.378t ، وبلغ مستوى دلالتها (Sig.0.000 2-tailed) (قيمة صغيرة جدا) وهي قيمة اقل من المستوى المقبول لدينا (0.05 مثلا) ، وهذا يعني ان متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لا يساوي المستوى الطبيعي للقلق (50) . بل هو اعلى من المستوى الطبيعي.

7-3-2 كتابة النتيجة

نستطيع كتابة نتيجة اختبارT للعينة الواحدة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص وجود فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهو 50 درجة، وقد وجد من خلال النتائج الموضحة في الجدول (ن) أن متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية أعلى من المستوى الطبيعي للقلق ، فقد بلغ متوسط القلق لدى هذه الفئة 54.92 بانحراف معياري 10.02 وقد بلغت قيمة t 5.378 ، وهي ذات دالالة إحصائية عند مستوى اقل من 0.05.

7-3-3 تمارين

اعتمد على المعلومات التالية للاجابة على الاسئلة 1-4 :

لدى سعيد اهتمام لاختبار فعالية اسلوب جديد في تدريس مادة الحساب للصف الرابع الابتدائي باستخدام الحاسب، ولتحقيق ذلك ، قام سعيد باختيار ستة عشر طالبا عشوائيا من طلبة الصف الرابع في مدرسته، ثم قام بتدريسهم مادة الحساب بالطريقة الجديدة. ثم قام باختيار الطلبة لقياس تحصيلهم في المادة التي دُرست بالاسلوب الجديد، وقد تكون الاختبار من اثني عشر سؤالا من النوع متعدد الاختيار، وبعد تصحيح الاختبار ادخلت علامات الطلبة على كل سؤال من الاسئلة الى الحاسب وقد اعطيت الاجابة الصحيحة علامة واحدة واعطيت الاجابة الخاطئة علامة صفر. هذه البيانات موجودة في الملف One Sample T-Test Exercise، افتح هذا الملف للاجابة على التمارين 1-4 علما ان متوسط تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة الحساب هو 70.

1. احسب العلامة الكلية للطلبة، والتي ستمثل قيمة تحصيل الطلبة في مادة الحساب .
2. ما هي القيمة المفترضة التي من الممكن استخدامها لتحقيق هدف سعيد؟
3. هل متوسط تحصيل الطلبة يساوي القيمة المفترضه في السؤال 2 السابق؟
4. فسر النتيجة مستخدما قيمة الوسط الحسابي قيمة t ومستوى الدلالة.

4-7 اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغيرين او مساواة متوسط متغير لعينتين غير مستقلتين Dependent Samplesاو Correlated Samples .

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_{v1} = \mu_{v2}$$

او

$$H_0: \mu_{s1} = \mu_{s2}$$

حيث μ_{v1} هي متوسط المتغير الاول v1، μ_{v2} متوسط المتغير الثاني v2.

اما μ_{s1} فهي متوسط المتغير للعينة الاولى s1 ، μ_{s2} متوسط المتغير للعينة الثانية s2، بشرط ان تكون العينتان s1وs2 مرتبطتين على شكل ازواج ، اى ان اختيار اى شخص ليكون من افراد العينة الاولى يعني اختيار شخص مقابل له ليكون في العينة الثانية ، مثلا اذا هدفنا الى مقارنة رأي الازواج مع رأي زوجاتهم فان العينتين في هذه الحالة هما عينة الازواج وعينة الزوجات ، الا ان اختيارك لمحمد ليكون من ضمن افراد العينة الاولى، يعني بالضرورة اختيارك لزوجته لتكون من افراد العينة الثانية ، وبهذه الحالة فأن العينتين غير مستقلتين .

ويمكن استخدام بعض الرسومات الإحصائية لتوضيح نتيجة الاختبار الإحصائي. فمثلا يمكن استخدام الرسم الإحصائي **Box Plot** لمقارنة توزيع المتغيرين او العينتين، راجع الرسم الإحصائي **Box Plot**.

ولضمان دقة نتائج اختبار T يجب ان يتحقق الشرطان التاليان:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعيا.

والفرق بين المتغيرين يحسب بطرح قيمة احد المتغيرين من الاخر، وعندما يكون حجم العينة كبيرا (عادة اكثر من 30) فان هذا الشرطيمكن تجاوزه، وتبقى نتيجة اختبارT موثوقا بها.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية، ويجب ان تكون قيم الفرق بين المتغيرين مستقلة عن بعضها البعض. واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوقا بها.

7-4-1 إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test.

سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Paired Sample T-Test Data File المتعلقة بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات من وجهة نظر الزوج Has والزوجه Wife . وقد قام مجموعة من الازواج بالاستجابة على سؤالي الدراسة المتعلقين بدرجة تاثير اعلانات التلفزيون على المشتريات ، وذلك باعطاء علامة من 1 الى 10 ، حيث تمثل العلامة 1 درجة تاثير متدنية و 10 درجة تاثير عالية.

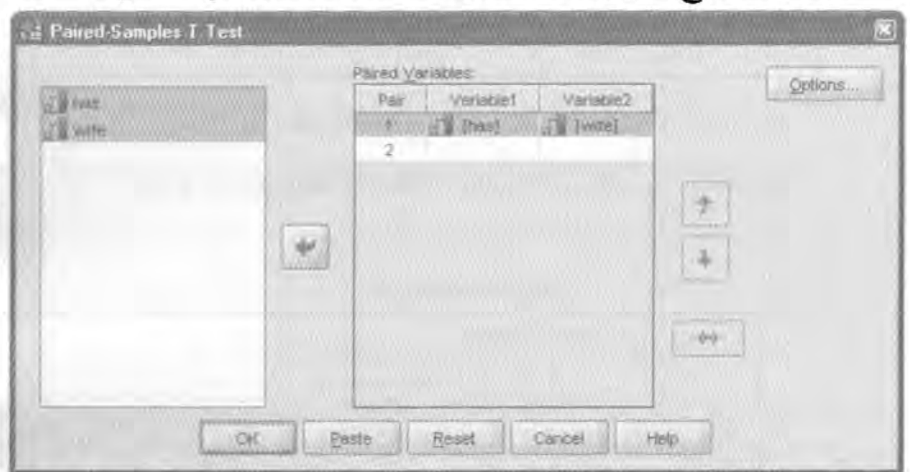
يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبارT للعينات المزدوجة بالطريقة التالية :

هل تتساوى درجة تاثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة Sig. 2-tailed اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة 0.05). وهذا يعني ان المتوسطين غير متساويين.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر **Compare Means** ثم **Paired Sample T Test** سيظهرلك مربع الحوار **Paired Sample T Test** المبين في الشكل (7-4)



الشكل (7-4) : مربع حوار اختبارT للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

2. انقر على المتغيرين الذين تريد فحص متوسطاتهما (has وWife) ثم انقر لنقله الى مربع **Paired Variables**.
3. انقر **Ok** .ستظهر لك نتاج اختبارT للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (7-5).

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HAS	5.74	50	1.468	.208
	WIFE	4.50	50	1.799	.254

شكل (7-5أ) : نتائج اختبارT للعينات المزدوجة

Paired Sample T-Test (بعض الإحصاءات الوصفية)

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 HAS & WIFE	50	.012	.936

شكل (7-5ب) : نتائج اختبارT للعينات المزدوجة

Paired Sample T-Test (معامل الارتباط بين المتغيرين)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 HAS - WIFE	1.24	2.308	.326	.58	1.90	3.798	49	.000

شكل (7-5ج) : نتائج اختبارT للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

(متوسط وانحراف الفروق بين المتغيرين ونتيجة اختبارT)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لدرجة تأثر كل من الزوج has والزوجة wife ، انظر شكل(7-5أ)، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة تاثر الزوج ودرجة تاثر الزوجة باعلانات التلفزيون كما هو موضح في شكل (7-5ب) .وقد قام برنامج SPSS بحساب متوسط الفرق بين درجة تاثر الزوج ودرجة تاثر الزوجة الذي بلغ في هذا المثال 1.24 ، كما حسبت قيمة t ومستوى دلالتها التي من خلالها سنجيب على سؤال الدراسة انظر شكل (7-5ج).

7-4-2 كتابة النتيجة

نستطيع كتابة نتيجة اختبارT للعينات المزدوجة كما يلي:

استخدم اختبارT لفحص سؤال الدراسة الذي ينص *"هل تتساوى درجة تاثر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟"*، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة في اشكال (7-5) ان هناك فرقا في درجة تاثر الزوج بالاعلانات التلفزيونية وبين درجة تاثر الزوجة ، فقد بلغت قيمة 3.8t وهي دالة إحصائيا على مستوى اقل من 0.05 (قيمة Sig. (2-tailed) اقل من المستوى المقبول 0.05). وقد تبين ان درجة تاثر الازواج كانت اكثر من درجة تاثر الزوجات بالاعلانات التلفزيونية، حيث بلغ متوسط تاثر الازواج 5.74 بانحراف معياري 1.47 في حين بلغ متوسط درجة تاثر الزوجات 4.50 بانحراف معياري 1.80.

7-4-3 تمارين

يريد الباحث سالم معرفة اثر طريقة تعليم استراتيجيات تقليل الضغط النفسي لدى عينة من طلبة الثانوية العامة، ولتحقيق هدفه قام باستخدام قائمة الضغط النفسي المكونة من جزئين، الاول داخلي Internal والاخر خارجي external، و يمثل مجموعها الضغط النفسي بشكل عام ، وقام بقياس درجات الضغط النفسي لدى 150 من طلبة الثانوية العامة ثم قام بتدريب هؤلاء الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي، وبعد شهرين من التدريب قام بقياس درجات الضغط النفسي لدى هذه العينة مرة اخرى. افتح الملف Paired Samples T-test Exercise –I الذي يحتوي على متغيري الضغط الداخلي internal والخارجي external في كل من القياسين قبل وبعد التدريب، واجب عن الاسئلة 1-5.

1. احسب قيمة الضغط النفسي بشكل عام للطلبة قبل التدريب وبعد التدريب.
2. هل قيمة الضغط النفسي تقل بعد تدريب الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي؟.
3. احسب قيمة المتغير الذي يمثل الفرق بين قيمة الضغط قبل التدريب وبعد التدريب، مثل هذه الفروقات بيانيا.
4. وجد سالم ان قيمة الضغط النفسي بشكل عام تقل بعد تدريب الطلبة، ولذلك افترض ان الاستراتيجية تؤثر ايجابا على قيمة الضغط الداخلي وقيمة الضغط الخارجي فافترض ان قيمة الضغطين الدخلي والخارجي تقل بعد تدريب الطلبة، استخدم اختبارT للعينات المزدوجة لفحص افتراضات الباحث سالم.
5. اكتب النتائج التي حصلت عليها في الاسئلة السابقة موضحا القيم التي حصلت عليها ، حاول استخدام الرسومات الإحصائية لتوضيح النتيجة.

يريد الباحث محمد مقارنة قيمة القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الازواج والزوجات من العائلات الذين يوجد لديهم مشكلات في الانجاب، ولتحقيق ذلك قام باختيار 24 زوجا لديهم هذه المشكلات، ثم استخدم مقياس القلق المرتبط بعدم الانجاب لقياس شدة القلق لدى كل منهم . افتح الملف المسمى Paired Sample T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على نتائج هذا المقياس لدى كل من الازواج والزوجات، واجب عن الاسئلة 6-8.

6. استخدم البيانات السابقة لفحص ما اذا كان متوسط القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الازواج يساوي متوسط القلق لدى الزوجات.
7. اكتب تقريرا توضح فيه نتائج الاختبار السابق.
8. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضح الفرق بين متوسط القلق لدى الازواج والزوجات. استخدم هذا الرسم في التقرير السابق.

5-7 اختبار T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغير ما لعينتين مستقلتين ، وله شكلان الاول في حالة افتراض ان تباين العينتين متساوٍ ، والاخر في حالة افتراض ان تباين العينتين غير متساوٍ.

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

حيث μ_1 هي متوسط المتغيرللعينة الاولى و μ_2 متوسط العينة الثانية للمتغير نفسه، بشرط ان تكون العينتان مستقلتين ، أى ان اختيار اى شخص في العينة الاولى لا يعني بأي شكل (من الاشكال اختيار او عدم اختيار اى شخص من العينة الثانية.

ولاستخدام هذا الاختبار يجب ان يكون لكل فرد من افراد العينة قيمة على متغيرين، الاول يسمى متغير التجميع (Grouping Variable) وهو المتغير الذي يقسم العينة الكلية الى عينتين جزئيتين غير متداخلتين مثل متغير الجنس الذي يقسم العينة الى عينة ذكور وعينة اناث. والثاني يسمى متغير الاختبار (Test Variable) او المتغير التابع، وهو متغير كمي مثل المعدل التراكمي الجامعي.والهدف من هذا الاختبار هو فحص ما اذا كان متوسط متغير الاختبار لفئة متغير التجميع الاولى (الذكور) مساوية لمتوسط متغير الاختبار لدى الفئة الثانية (الاناث) من متغير التجميع.

7-5-1 شروط اختبار T للعينات المستقلة

لضمان دقة نتائج اختبارT يجب ان تتوافر الشروط الثلاثة التالية:

1. يجب ان يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا في كل فئة من فئات متغير التجميع (يمكن فحص توزيع متغير ما اذا كان طبيعيا ام لا من خلال الرسومات البيانية Histogramاو Stem-and-Leaf Plotاو Boxplot او p-p graph او Q-Q Graphاو من خلال اختبار سوية التوزيع Test of Normality الموجود في الإجراء الإحصائي Explore).واذا كان حجم العينة كبيرا (30 او اكثر) فان نتائج الاختبار تكون الى حد ما دقيقة وبالتالي يمكن الاستغناء عن هذا الشرط.
2. يجب ان يكون تباين متغير الاختبار متساويا في كلا فئتي متغير التجميع.واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة اختبارT غير دقيقة ولا يجب الوثوق بها،وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.
3. يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها، وإذا كانت هذه القيم غير مستقلة عن بعضها فان نتيجة الاختبار لن تكون موثوقا بها.

7-5-2 إجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Independent-Sample T-Test Data File الذي يحتوي على المتغيرين التاليين:

- مستوى الضغط النفسي Stress الذي يمثل متغير التجميع **(Grouping Variable)** والذي يحتوي على القيم اما 1 (مستوى ضغط منخفض) او 2 (مستوى ضغط مرتفع).

- متغير الاختبار (المتغير التابع) Tawjehiالذي يمثل تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.

يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المستقلة باحدى الطريقتين التاليتين:

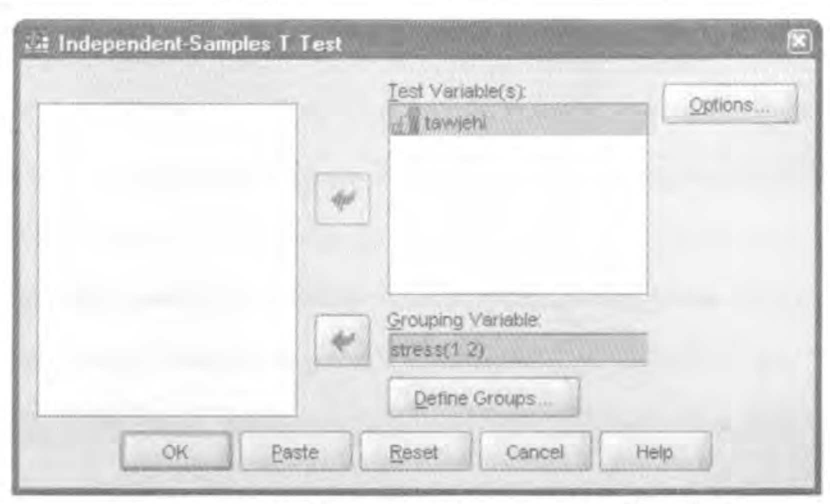
1. هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟

2. هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟

نرفض الفرضية الصفرية القائلة بمساواة متوسط المتغير التابع لفئتي متغير التجميع اذا كانت قيمة مستوى الدلالة المقابلة لقيمة t المحسوبة اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة 0.05) وذلك بعد تحديد قيمة t المستخدمة بناء على نتيجة اختبار levene test لمساواة تباين عينتين الذي سيتم الحديث عنه اثناء تفسير النتائج.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test اتبع الخطوات التالية:

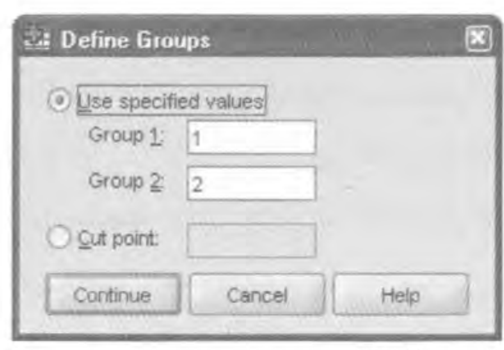
1. انقر فوق قائمة **Analyze** ثم انقر**Compare Means** ثم Independent-**Samples T Test** سيظهر لك مربع الحوار Independent-Samples **T Test** المبين في الشكل (7-6).



الشكل (7-6) : مربع الحوار اختبار T للعينات المزدوجة

Independent-Samples T-Test

2. انقر على متغير tawjehi ثم انقر على لنقله الى مربع Test Variables.
3. انقـر علـى مـتغير stress ثـم انقـر علـى لنقلـه الى مربـع Grouping Variables.
4. انقر زر **Define Groups** سيظهر لك مربع الحوار **Define Group** المبين في شكل (7-7) .



شكل (7-7) مربع الحوار Define Groups

5. حدد مستويي متغير التجميع الذين يمثلان المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما ثم ادخلهما كما هو موضح في الخطوتين التاليتين:

أ. في مربع **Group 1** اطبع 1.

ب. في مربع **Group 2** اطبع 2.

6. انقر **Continue**.

7. انقر .**Ok**. ستظهر لك نتائج اختبارT للعينات المستقلة في شاشة المخرجات كما في اشكال (7-8) .

Group Statistics

	STRESS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TAWJEHI	Low Stress	29	72.30	9.36	1.74
	High Stress	21	61.82	9.28	2.03

شكل (7-8أ) : نتائج اختبارT للعينات المزدوجة

Independent-Samples T-Test (الإحصاءات الوصفية لكل عينة)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Mean	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TAWJEHI	Equal variances assumed	1.239	.271	3.922	48	.000	10.48	2.67	5.11	15.85
	Equal variances not assumed			3.927	43.458	.000	10.48	2.67	5.10	15.86

شكل (7-8ب) : نتائج اختبارT للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test

(نتيجة اختبارT في حالتي افتراض تساوي وعدم تساوي التباينات)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطاء المعياري (Std. Error Mean) لمتغير الاختبار tawjehi لكل فئة من الفئتين اللتين عرفتا في مربعي الحوار Group 1 وGroup 2 انظر شكل (7-8أ)، كما تم اختبار تجانس التباين للفئتين Homogeneity of variances بالاختبار المسمى (levene's test) ، فقد حسبت قيمة F ومستوى دلالتها .Sig وذلك لتحديد أي من الاختبارين سنستخدم ، هل سنستخدم اختبارT في حالة تساوي تباين الفئتين Equal variances assumed ام اختبارT في حالة عدم تساوي تباين الفئتين Equal variances not assumed ، ثم حسبت قيمة t ودلالتها في حالتي افتراض تساوي التباين وافتراض عدم تساوي التباين، كما حسب متوسط الفرق بين متوسط الفئتين ،انظر شكل(7-8ب).

7-5-3 كتابة النتيجة:

نستطيع كتابة نتيجة اختبارT للعينات المستقلة كما يلي:

استخدم اختبارT لفحص سؤال الدراسة الذي ينص *"هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟* او *"هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟"* ، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة نتائجه في اشكال (7-8) ان هناك فرقا في تحصيل طلبة الثانوية العامة بين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض وبين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع، حيث بلغت قيمة 3.922t وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 (نختار قيمةt ومستوى دلالتها بناء على اختبار F لنقرر هل نختار اختبارT في حالة افتراض تساوي التباينات ام اختبارT في حالة عدم افتراض تساوي التباينات، وفي هذه الحالة سنختار اختبارT في حالة افتراض تساوي التباينات لان مستوى دلالة قيمة F اكبر من 0.05 وبالتالي فان تباين الفئتين متساويان). وقد بلغ متوسط تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض

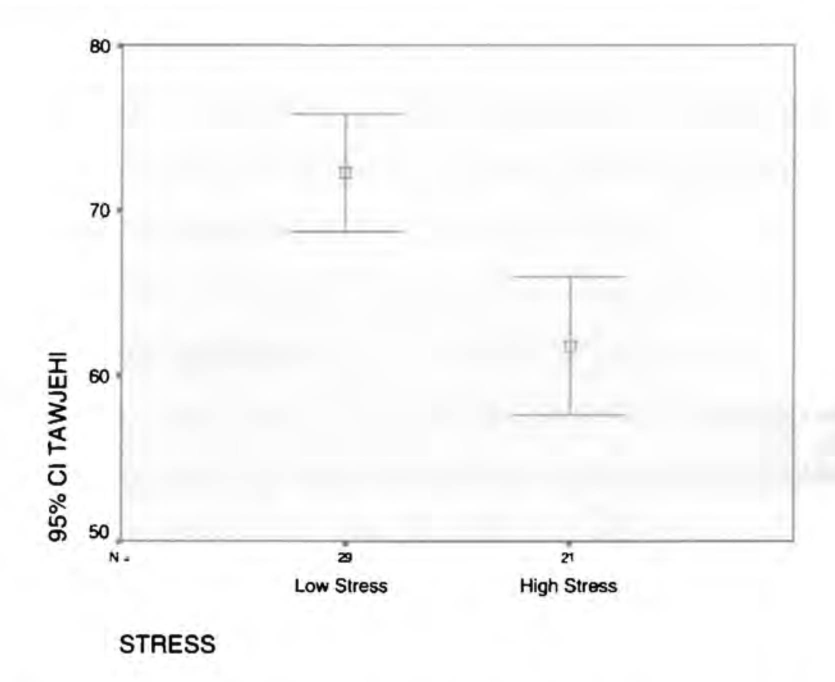
72.30 بانحراف معياري 9.36 في حين بلغ متوسط تحصيل من لـديهم مـستوى ضـغط نفسي مرتفـع 61.82 بـانحراف معيـاري 9.28 ، حيـث يتـبين ان تحـصيل الطلبـة ذوي الضغط النفسي المنخفض في الكلام كان اكثر من تحصيل الطلبـة ذوي الـضغط النفـسي المرتفع بحوالي 10 درجات.

7-5-4 نقطة القطع Cut Point

قد نحتاج في بعـض الاحيـان الى تعريـف المجمـوعتين المـراد اختبـار متوسـطاتهما حسب موقعهما من متغير كمي كالعمر مثلا، فـاذا اردنـا فحـص الفـروق بـين متوسـط الاشخاص الذين تزيد اعمارهم عن 40 عاما والاشخاص الذين تقل اعمارهم عن 40 عاما . فاننا نستطيع تحديـد المجمـوعتين باسـتخدام الخيـار Cut point الموجـود في مربـع الحوار Define Groups الموضح في الشكل (7-7) ، ولعمل ذلك فاننا ننقر على دائـرة الاختيار المقابلة لهذا الخيار ثم ندخل القيمة 40 الى مربع الحوار المقابل.

7-3-5 استخدام بعض الرسومات البيانية لتوضيح نتيجة الاختبار.

قد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح النتائج الإحصائية، وغالبا مـا تـستخدم الرسومات التي توضح الفـروق بـين متوسـطات الفئـات مثـل Error Bar او Box plot للمساعدة في فهم مثل هذا النوع من النتائج ، انظر شـكل (7-9) الـذي يوضـح نتـائج اختبارT السابق باستخدام الرسم البياني من نوع Error Bar.



شكل (7-9) : الرسم البياني Error Bar المستخدم لتوضيح نتائج اختبار Tللعينات المستقلة

7-5-6 تمارين:

يريد احد الباحثين معرفة ما اذا كان الاشخاص ذوو الوزن المرتفع اكثر ميلا للاكل بسرعة اكثر من غيرهم من ذوي الوزن العادي ، ولتحقيق ذلك قام الباحث بمراقبة زبائن احد المطاعم التي تقدم الوجبات السريعة حيث قام هذا الباحث ومعه مساعداه بتسجيل الزمن المستغرق لاتمامالوجبة لعشره من الاشخاص ذوي الوزن المرتفع over weight ، وثلاثين من الاشخاص العاديين normal .

افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-1 الذي يحتوي على متغيري الوزن weight والزمن time. واجب على الاسئلة 1-3.

1. اختبر فرضية مساواة وسطي الزمن المستغرق لتناول وجبة الطعام لكل من الاشخاص ذوي الوزن الزائد والاشخاص العاديين مفترضا مساواة تباين العينتين.

2. حدد من خلال نتائج السؤال الاول ما يلي:

*.الوسط الحسابي للزمن الذي يستغرقه الاشخاص ذوو الوزن الزائد.

*.الانحراف المعياري للزمن الذي يستغرقه الاشخاص العاديون.

*.نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of variances.

3. فسر النتائج التي حصلت عليها، استخدم بعض الرسومات البيانية لتوضيح النتائج.

يريد احد الباحثين مقارنة طريقتين لتدريس مادة الرياضيات للصف السابع، ولتحقيق ذلك قام باختيار صفين في مدرستين مختلفتين ثم قام معلما هذين الصفين بتزويد هذا الباحث بنتائج اختبار مقنن في بداية الفصل الدراسي، ثم قام المدرس الاول بتدريس صفه بالطريقة الاولى وقام المدرس الثاني بتدريس صفة بالطريقة الثانية، وفي نهاية الفصل خضع طلبة الصفين الى اختبار لقياس التحصيل في المادة التي تمت دراستها خلال هذا الفصل، افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على المتغيرات التالية

pretest: الاختبار قبل التدريس .

Posttest: الاختبار بعد التدريس.

method: الطريقة المستخدمة في التدريس.

اجب على الاسئلة 4-8.

4. احسب المتغير المستقل (achieve) الذي يمثل الفرق بين الاختبار القبلي (pretest) والاختبار البعدي (posttest).

5. هل يختلف متوسط تحصيل الطلبة (achieve) باختلاف طريقة التدريس؟ استخدم اختبارT للعينات المستقلة للاجابة عن هذا السؤال.
6. ما هي نتيجة اختبار تجانس التباين (levene's test)؟ .
7. ما هي قيمةt المناسبة ؟ ولماذا؟
8. اكتب النتائج التي حصلت عليها .

الفصل الثامن

تحليل التباين
Analysis of Variance (ANOVA)

8-1 مقدمة

عرفنا في الفصل السابق أن اختبار T يستخدم لاختبار تساوي متوسطين ، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه : ماذا لو أردنا اختبار مساواة ثلاثة متوسطات او اكثر؟

يستخدم تحليل التباين في ابسط حالاته لفحص مساواة متوسطين او اكثر، وقد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح نتائج هذا الاختبار، كأن نستخدم مثلا الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح نتائج المقارنة بين متوسط اكثر من عينتين من العينات المستقلة.

8-2 تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA)

يسمى تحليل التباين بتحليل التباين الأحادي إذا كان لكل فرد من أفراد العينة علامة على متغيرين، الأول يسمى المتغير العاملي **Factor** او المتغير المستقل **Independent Variable** وهو متغير من النوع الاسمي Nominal او الترتيبي Ordinal له عدد من الفئات المحددة ، وهو المتغير الذي من خلاله سيتم تقسيم العينة الكلية الى

عدد من العينات التي يراد مقارنة متوسطاتها. أما المتغير الاخر الذي يسمى بالمتغير التابع Dependent Variable فهو متغير من النوع الكمي المتصل، وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

والهدف الاساسي من تحليل التباين كما ذكرنا سابقا هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابعفي كل فئة من فئات المتغير العاملي Factor ، وفحص ما أذا كانت هذه المتوسطات متساوية مقابل متوسطين غير متساويين على الأقل، فاذا رفضت الفرضية التي تقول ان متوسطات هذه الفئات متساوية فأي هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية؟ تستخدم المقارنات البعدية Post Hoc لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات على حدة فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات، وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الاولى والثانية وبين المجموعتين الاولى والثالثة وبين المجموعتين الثانية والثالثة.

ولاختبار مساواة متوسطات المجموعات يتم تقسيم التباين الكلي للمتغير التابع الى مركبتين الاولى معروفة المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ومصدره االفروقات بين متوسطات المجموعات، فإذا كان هذا الجزء كبيرا فان متوسطات المجموعات غير متساوية! والثانية داخل المجموعات (Within Groups) وهي الجزء غير معروف المصدر الذي يسمى بعض الاحيان الباقي Residuals او الخطأ Error.

متى نرفض الفرضية التي تقول: إن متوسطات المجموعات متساوية ؟ نرفض هذه الفرضية اذا كانت نسبة التباين بين المجموعات (معروف المصدر) الى التباين داخل المجموعات (غير معروف المصدر) كبيرا ! انظر شكل (8-1). وهذه النسبة تسمى (قيمة F) ، فاذا كانت قيمة F كبيرة كفاية فإن متوسطات المتغير التابع للمجموعات غير متساوية، ولكن الى أي حد تعتبر قيمة F كبيرة حتى نرفض الفرضية التي تقول إن متوسطات المجموعات متساوية؟

نقول ان قيمة F كبيرة كفاية إذا كانت المساحة فوقها (مستوى دلالتها Sig) اقل من المستوى المقبول لدينا (α) والتي غالبا ما تكون مساوية (0.05)، فاذا كانت قيمة

Sig. اقل من 0.05= α فإن متوسطات المجموعات غير متساوية، واذا كانت قيمة .Sig اكبر من α فإن متوسطات المجموعات غير متساوية.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares (مجموع المربعات)1	Df (درجات الحرية)	Mean Square (متوسط المربعات)2	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
Between Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	عدد المجموعات -1	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	مستوى دلالة قيمة F
Within Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	حجم العينه - عدد المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	
Total	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة -1			

شكل (8-1) : تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA

مثال : يريد أحد الباحثين معرفة أثر تناول دواء يحتوي على فيتامين جعلى عدد ايام الرشح التي تصيب الفرد.

استخدم هذا الباحث ثلاثين شخصا من المتطوعين ، وقام بقياس عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الأولى ودون اعطاء أي جرعات من فيتامين ج، وفي السنة الثانية قام بتقسيم افراد العينة الى ثلاث مجموعات :

المجموعة الأولى (Group 1) اعطيت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج.

المجموعةالثانية (Group 2) اعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج.

---

[1] مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

[2] مجموع المربعات Sum of Squares مقسوما على درجات الحرية df.

المجموعة الثالثة (Group 3)أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة عالية من فيتامين ج. ثم قام بحساب عدد الايام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الثانية. وقام بادخال بياناته الى الحاسوب على شكل (متغيرين الأول العاملي Factor الذي يحتوي على رقم المجموعة التي ينتمي اليها الفرد، والثاني ؛ المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الثانية مطروحا منها عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الاولى.

8-2-1 الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العاملي Factor. وقد وجد من خلال الابحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيرا في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على 15 فردا لكل مجموعة ، وبهذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعيا.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساويا لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبارDunnett'c C.

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات من كل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي عشوائية. و أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها اذا لم يتحقق هذا الشرط.

وإذا لم تتحقق الشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل التباين وخصوصا الشرطين الثاني والثالث فإن من الأفضل استخدام بعض الطرائق غير المعلمية Nonparametric التي لا يتطلب استخدامها تحقق الشروط السابقة مثل اختبار كروسكال-والس Kruskal-Wallis .

8-2-2 إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف One Way Anova data file التي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق، حيث يمثل متغير Group المتغير العاملي الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

Placebo=1 (بدون فيتامين ج).

Low doses of vitamin C = 2 (جرعة قليلة من فيتامين ج).

High doses of vitamin C =3 (جرعة عالية من فيتامين ج).

ويمثل متغير Diff المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرشح في السنة الثانية مطروحا منها عدد أيام الرشح في السنة الاولى.

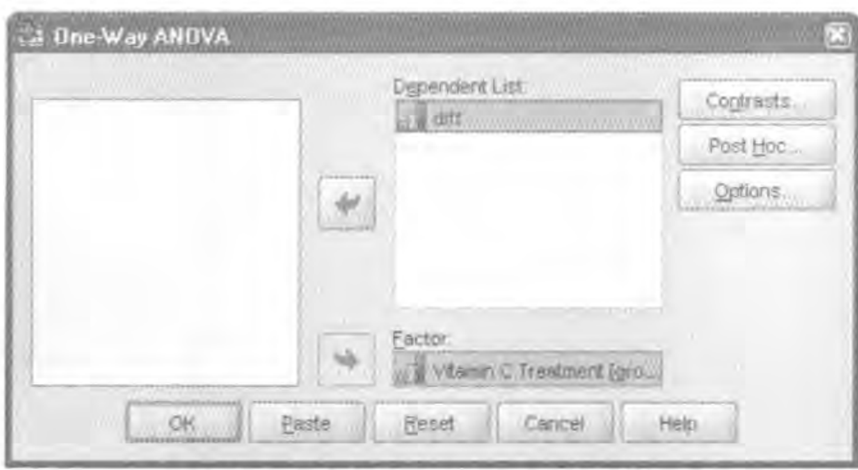
ويمكن صياغة اسئلة الدراسة بإحدى الطريقتين التاليتين:

1. الفروق بين المتوسطات: *هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟.*
2. علاقة بين متغيرين: *هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا؟.*

يجب اولا وقبل اجراء تحليل التباين الأحادي، التحقق من الشروط التي يجب توافرها قبل اجراء هذا التحليل، ويتم ذلك باستخدام اختبار ليفين لتماثل التباينات (Levene's homogeneity of variances test) والمتوافر في اجراء تحليل التباين نفسه، كما يمكن استخدام الإجراء الإحصائي Explore (راجع فصل الإحصاء الوصفي) لفحص توافر جميع شروط تحليل التباين. فإذا لم يتحقق الشرط الأول (يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor)، ويمكن استخدام بعض الطرائق البديلة التي لا تشترط التوزيع الطبيعي (تسمى الطرائق غير المعلميه Nonparametric Statistics) مثل اختبار كروسكال-

والـس للعينـات المـستقلة K-Independent Sample Kruskal-Wallis Test، علمـا أن نتيجة تحليل التباين لا تتأثر كثيرا بتحقق او عدم تحقق هذا الشرط ، فـإذا لم يتحقـق فـإن نتيجة تحليل التباين يمكن الاعتماد عليها ، على الخلاف من عدم تحقق الـشرطين الثـاني والثالث (راجع شروط تحليل التباين) فإن نتيجة تحليل التباين لا يمكن الاعتماد عليها.
ولاجراء تحليل التباين نتبع الخطوات التالية:

1. افتح الملف **One Way Anova data file**.
2. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر **Compare Means**.
3. اختر إجراء تحليل التباين الأحادي **One- Way ANOVA** ستظهر لك شاشـة حوار **One-Way ANOVA** المبين في شكل (8-2).
4. انقر على اسم المتغير التابع (diff) الموجود في قائمة المـتغيرات الى اليـسار، ثـم انقـــر الـــسهم العلـــوي لنقـــل هـــذا المـــتغير الى قائمـــة تـــابع **(DependentList)**:، انظر شكل (8-2).
5. انقر على اسم المتغير العاملي (group) الموجود في قائمة المتغيرات الى اليـسار، ثم انقر الـسهم لسفلي لنقل هذا المـتغير الـي قائمـة عـاملي (Factor)، انظر شكل (8-2). لاحظ أنه يمكنك اختيار متغير عـاملي واحـد في الإجـراء الواحد، بينما يمكنك اختيار أكثر من متغير تـابع في الإجـراء نفـسه، وسـيقوم برنامج SPSS بإجراء تحليل تباين أحادي لكل متغير تابع على حده .

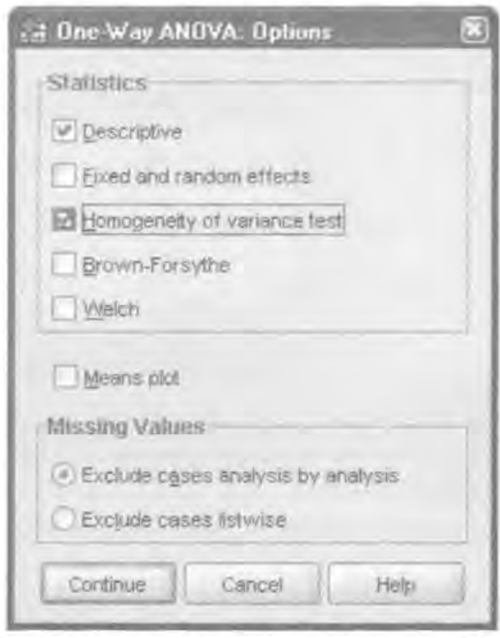


شكل (8-2): شاشة الحوار One-Way ANOVA

6. انقر مفتاح **Options** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (8-3).
7. اختر حساب الإحصاءات الوصفية بالنقر على مربع الاختيار المقابل للخيار **Descriptives**.
8. لفحص تماثل تباين المجموعات (الشرط الثاني) انقر على مربع الاختيار المقابل للخيار **Homogeneity of Variances** ، كما يمكنك اختيار اختبار Brown-Forsythe او اختبار Welch الذين يستخدمان كبديلين عن اختبار F في تحليل التباين الاحادي وذلك في حالة عدم تحقق شرط تماثل التباين[1].
9. يمكن النقر على مربع **Means Plot** لعمل رسم بياني يمثل الفروقات بين متوسطات المتغير المستقل لكل فئة من فئات المتغير**Factor**، انظر شكل (8-5و).

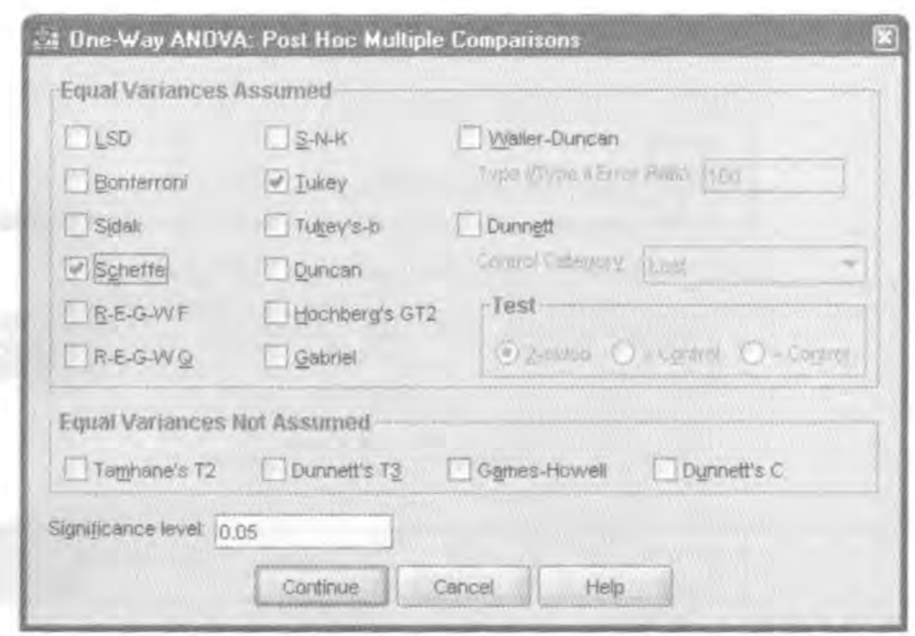
---

[5]- هذان الاختباران موجودان فقط في النسخة 11 وبعد من برنامج SPSS ، وهو مشابة لاختبار ت للعينات المستقلة في حالة عدم تماثل التباين، راجع اختبار ت للعينات المستقلة.



شكل (8-3) مربع الاختيار One-Way ANOVA: Options

9. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار One-Way ANOVA.
10. نقر مفتاح الاختبارات البعدية **PostHoc**، سيظهر لك مربع الاختيارات **Post HocMultiple Comparisons** المبين في الشكل (8-4).
11. اختر واحداً او أكثر من هذه الطرائق بالنقر على المربع المقابل. تذكر أن هناك مجموعتين من الاختبارات البعدية من حيث اشتراط تجانس التباين لكل زوج من الأزواج التي سيتم اختبارها، فالجزء العلوي يشترط تجانس التباين لمجموعات المتغير العاملي **Equal Variances Assumed** ، في حين ان الجزء السفلي لا يشترط تجانس التباين **Equal Variances Not Assumed** لكل زوج من فئات المتغير العاملي. وعادة ما يستخدم اختبار شيفيه **Scheffe** او توكي **Tukey** من الجزء الاولواختبار **Dunnett's C** من الجزء الثاني.



شكل (8-4)شاشة الحوار One-Way ANOVA Post Hoc Multiple Comparisons

12. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار **One-Way ANOVA**.
13. انقر مفتاح Ok ، سيقوم برنامج **SPSS** باجراء الحسابات اللازمة ثم ستظهر نتيجة تحليل التباين الأحادي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو واضح من أشكال 8-5.

Oneway

Descriptives

DIFF

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
placebo	10	3.50	4.143	1.310	.54	6.46	-2	12
Low doses of vitamin C	10	-2.10	4.067	1.286	-5.01	.81	-9	5
high doses of vitamin C	10	-2.00	5.477	1.732	-5.92	1.92	-7	6
Total	30	-.20	5.182	.946	-2.14	1.74	-9	12

شكل (8-5 أ): نتائج تحليل التباين الأحادي ؛الإحصاءات الوصفية للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

Test of Homogeneity of Variances

DIFF

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.343	2	27	.278

شكل (8-5 ب): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار ليفين لفحص تجانس التباين لفئات المتغير العاملي.

ANOVA

DIFF

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	205.400	2	102.700	4.836	.016
Within Groups	573.400	27	21.237		
Total	778.800	29			

شكل (8-5 ج): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ فحص فرضية الدراسة .

Robust Tests of Equality of Means

DIFF

	Statistic[a]	df1	df2	Sig.
Welch	5.362	2	17.739	.015
Brown-Forsythe	4.836	2	24.879	.017

a. Asymptotically F distributed.

شكل (8-5 د): نتائج اختباري **Welch** و **Brown-Forsythe**.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DIFF

	(I) Vitamin C Treatment	(J) Vitamin C Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	placebo	Low doses of vitamin C	5.60*	2.061	.038	.26	10.94
		high doses of vitamin C	5.50*	2.061	.042	.16	10.84
	Low doses of vitamin C	placebo	-5.60*	2.061	.038	-10.94	-.26
		high doses of vitamin C	-.10	2.061	.999	-5.44	5.24
	high doses of vitamin C	placebo	-5.50*	2.061	.042	-10.84	-.16
		Low doses of vitamin C	.10	2.061	.999	-5.24	5.44
Dunnett C	placebo	Low doses of vitamin C	5.60*	1.836		.47	10.73
		high doses of vitamin C	5.50	2.172		-.56	11.56
	Low doses of vitamin C	placebo	-5.60*	1.836		-10.73	-.47
		high doses of vitamin C	-.10	2.157		-6.12	5.92
	high doses of vitamin C	placebo	-5.50	2.172		-11.56	.56
		Low doses of vitamin C	.10	2.157		-5.92	6.12

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (8-5 هـ): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه و دونت س للفروقات البعدية Scheffe and Dunnett C Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

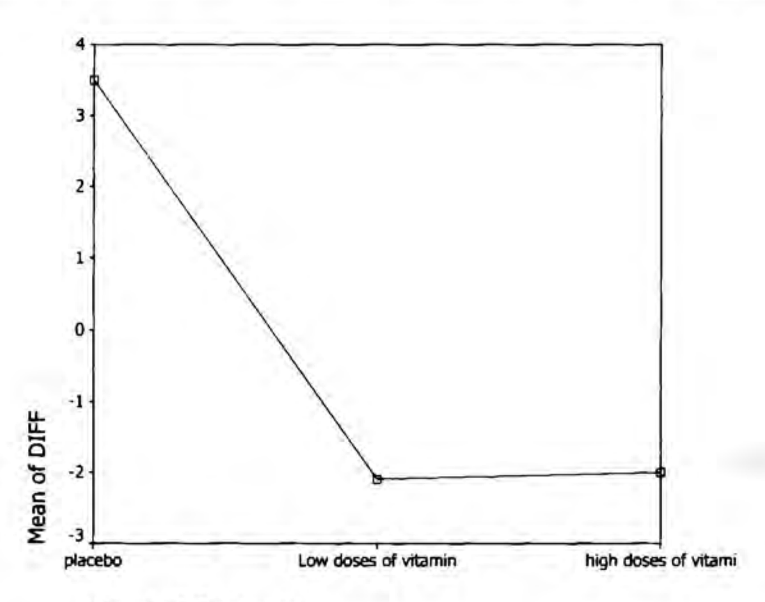
DIFF

	Vitamin C Treatment	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Scheffe[a]	Low doses of vitamin C	10	-2.10	
	high doses of vitamin C	10	-2.00	
	placebo	10		3.50
	Sig.		.999	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.

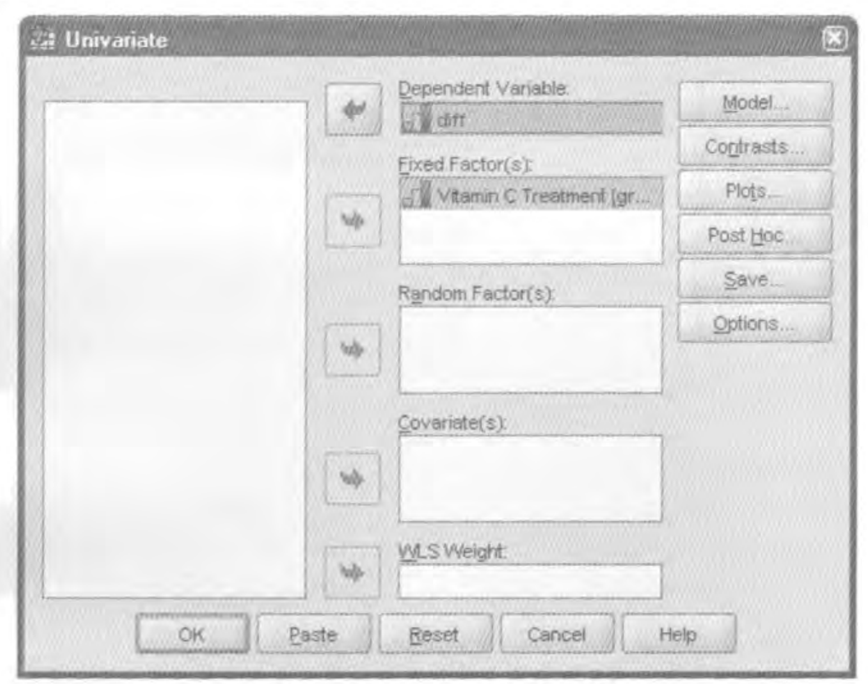
شكل (8-5 و): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه للفروقات البعديه Scheffe Post Hoc Test ؛ المجموعات المتماثلة



شكل (8-5 ز): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ رسم فروقات متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغيرالمستقل Factor. Means plot

ويمكن استخراج نتـائج تحليـل التبـاين الأحـادي بطريقـة أخـرى هـي اسـتخدام الإجراء الاحصائي **General Linear Model** كما يلي:

1. انقـر قائمـة **Analyze** ثـم انقـر الاجـراء **General Linear Model** ثـم انقـر **Univariate** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في شكل (8-6).

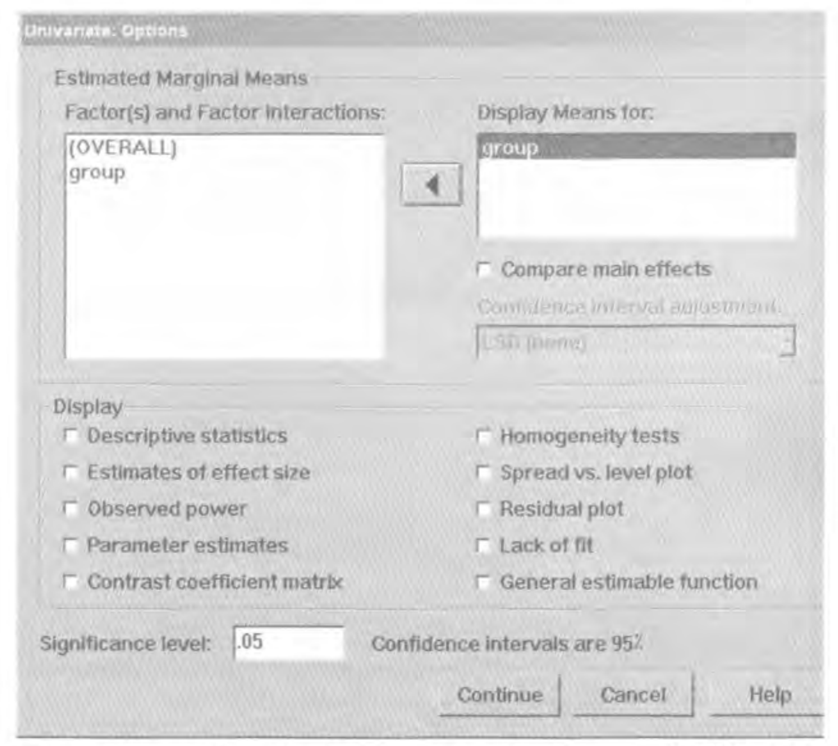


شكل (8-6): مربع Univariate

2. انقر اسم المتغير التابع (diff) ثم انقر لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (8-6).

3. انقر اسم المتغير العاملي (group) ثم انقر لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (8-6).

4. انقر مفتاح الاختيار **Option** سيظهر لك شاشة الحوار **Univariate: Options** المبين في شكل (8-7).



شكل (8-7): مربع الاختيار **GML-General Factorial :Options**

5. انقـر مـتغير group في مربـع **Factor(s) and Factor Interaction** ثـم انقـر ◀ لنقله الى مربع **Display Means for** انظر شكل (8-7).
6. انقر **Homogeneity Tests** الموجود في مربع **Diagnostics** وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغير العاملي group.
7. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Univariate**.
8. أنقر مفتاح **Post Hoc** سيظهر لك مربع **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في شكل (8-8).

شكل (8-8): شاشة الحوار Univariate:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

10. انقر اسم المتغير العاملي الموجود في قائمة **Factor(s)** ثم انقر لنقله الى مربع: **PostHoc Tests for** وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.
11. اختر اختبار شيفيه **Scheffe** للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Assumed**.
12. اختر اختبار دونت س **Dunnett'sC** من قائمة الاختبارات البعدية التي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.
13. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **Univariate**.
14. انقر **Ok**.

سيقوم برنامج SPSS بحساب النتائج التالية كما هو موضح في أشكال (8-5)[1].

1. الإحصاءات الوصفية Descriptive المبينة في الشكل (8-5أ) ، وهي بالتحديد كما يلي :المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والخطأ المعياري Std. Error وفترات الثقة 95% Confidence Interval for Mean وأقل قيمة Minimum وأكبر قيمة Maximum للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي. وهذه نتائج اختيار Descriptive في الخطوة رقم 7.
2. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-5ب)، وهي نتيجة اختيار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم 8، وفية يظهر أن تباين المجموعات متساوية ، حيث كانت قيمة .Sig أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$).
3. نتيجة تحليل التباين الأحادي في الشكل (8-5ج) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة احصائية على مستوى أقل من $\alpha=0.05$ ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة .Sig أقل من 0.05، نتيجة اختباري Welchو Brown-Forsythe في الشكل (8-5د)، في هذا المثال فان هذين الاختبارين لا يستخدمان كون نتيجة تماثل التباين Homogeneity of Variances تشير الى ان تباين المجموعات متماثلة.

1. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة فيشكل (8-5هـ) ، وهي إحدى نتائج اختيار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم 10 و 11، من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-5ب) تبين أن التباينات متماثلة (انظر 2 اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد

[7]- النتائج في اشكال 8-5 هي نتائج تحليل التباين الاحادي المحسوبة عن طريق :Analyze:Compare Means One way ANOVA انظر صفحة 223 .

الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال ، الا أن الرسم البياني Box Plot الموضحة نتائجه في شكل (8-9) يبين عدم تجانس التباينات للمجموعات خلافا لنتيجة اختبار تجانس التباينات، ويعود السبب في ذلك الى صغر حجم العينة البالغ 10 افراد في كل مجموعه (فئة)، وبالتالي فإن الأفضل استخدام أحد الاختبارات البعدية التي لا تشترط تجانس التباينات وهو اختبار دونت س Dunnett's C في هذا المثال.

ويتضح من هذا الشكل (الجزء الاسفل) أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (8-5ج) كانت بين المجموعة الاولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتويعلى فيتامين) من جهه وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج) من جهة أخرى . لاحظ اشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين I و J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولى والثانية بلغ 5.60 ،وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى أقل من 0.05 =α كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة 5.50 وهو أيضا ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 =α ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة 0.1 وهو غير دال احصائيا (لا توجد اشارة نجمة مقابل الفرق بين هاتين المجموعتين)، أي لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كميات كبيرة من حيث عدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة. وقد أكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (8-5 و) (Homogeneous Subsets) حيث أظهر تلك المجموعات التي لم يكن بينها اختلاف (المجموعتان الثانية والثالثة) التي ظهرت متوسطاتها البالغة -2.10 و-2.0 على التوالي في العمود

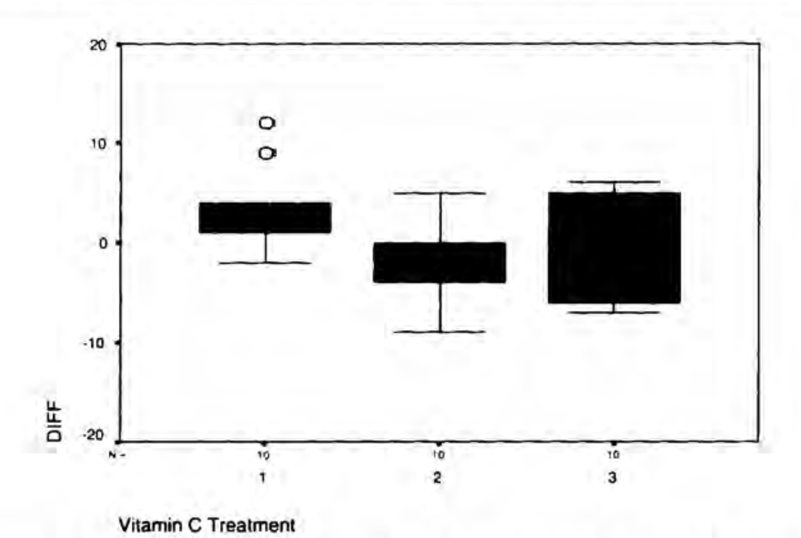
(1) نفسه في حين ظهر متوسط المجموعة الاولى في العمود رقم (2) مما يدل على اختلاف في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة عن بقية المجموعات ، فقد بلغ متوسط هذه المجموعة 3.05.

2. نتيجة رسم متوسطات المجموعات في الشكل (8-5ز) الذي يظهر فيه تقارب متوسطي المجموعتين اللتين تناولت جرعة من فيتامين س سواء كانت قليلة (Low doses of vitamin) او تلك التي تناولت جرعة عالية من الفيتامين (High doses of vitamin) واختلاف متوسطي هاتين المجموعتين عن تلك المجموعة التي لم تتناول فيتامين س (Placebo).

8-2-3 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي

لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي قد تستخدم بعض الرسومات البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج اختبار T. فمثلا قد يستخدم الرسم البياني من النوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل مجموعة من مجموعات (فئات) المتغير العاملي.

وقد استخدم هذا الرسم لتوضيح التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح لكل مجموعة من المجموعات الثلاث التي تناولت جرعات مختلفة من فيتامين ج، وقد وضحت نتائج هذا الرسم البياني في شكل (8-9).



شكل (8-9): الرسم البياني Box Plot للتغير في عدد أيام الرشح diff لكل فئة من فئات متغير Group

يتضح من الشكل (8-9) ان توزيع التغير في عدد أيام الرشح يختلف من فئة الى أخرى، فهو عال بالنسبة للمجموعة (الفئة) الأولى التي تناولت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج ، ويتبين أن هناك تشابها في متوسط التغير في عدد الأيام التي تصيب الأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة متوسطة من فيتامين ج (المجموعة 2) والاشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة عالية من فيتامين ج (المجموعة الثالثة). الا أن هناك ميلا للقيم الصغيرة في المجموعة الثالثة (توزيع المجموعة الثالثة ملتو الى اليسار) أكثر من المجموعة الثانية مع ملاحظة أن تشتت المجموعة الثالثة أكثر من تشتت المجموعة الثانية. ومن هنا نستطيع استنتاج ما يلي:

1. متوسط التغير في عدد أيام الرشح خلال السنة يختلف باختلاف الكمية المتناولة من فيتامين ج.

2. تباين التغير في عدد أيام الرشح غير متساو للمجموعات الثلاث، لـذلك يفـضل استخدام إحـدى طرائـق المقارنـات البعديـة الـتي لا تـشترط تجـانس التبـاين للمجموعات مثل اختبـار دونـت س Dunnett's C الموضـحه نتائجـه في شـكل (8-5د).

8-2-4 كتابة النتائج

نستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الأحادي كما يلي:

استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على سؤال الدراسة:

"هل يختلف عدد الايام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟"

او

"هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا؟" ؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-1) أن هناك فروقا/ علاقة ذات دلالة إحصائية في التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح تبعا لكمية فيتـامين ج التي تناولها ، فقد بلغت قيمة F 4.84 وهي ذات دلالة على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$،

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	2	205.4	102.7	4.84	0.016
داخل المجموعات	27	573.4	21.237		
المجموع	29	778.8			

جدول(8-1): تحليل التباين الأحادي للتغير في عدد أيام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في الجدول (8-2) أن عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح خلال العام تقل بزيادة جرعة فيتامين ج التي يتناولها هذا الشخص، حيث بين الجدول أن الأشخاص الذين لم يتناولوا أي جرعة من فيتامين ج (المجموعة الاولى) زادت عدد أيام الرشح عن السنة السابقة بمتوسط مقداره 3.5 يوم، في حين قل عدد ايام الرشح التي أصابت الأشخاص في المجموعتين الثانية (جرعات متوسطة) والثالثة (جرعات عالية) عن عدد الأيام في السنة السابقة للتجربة بمقدار يومين تقريبا ، مما يعني ان هناك فروقا في التغير في عدد أيام الرشح تبعا لكمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص، او أن هناك علاقة بين عدد أيام الرشح وبين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص .

ولفحص مصادر الفروقات في التغير في عدد أيام الرشح بين المجموعات الثلاث فقد استخدم اختبار دونت س للمقارنات البعدية Dunnett's C Post Hoc Test (تباين المجموعات غير متماثلة كما بينها الرسم البياني Box Plot) ، وقد تبين أن مصادر الفروق التي أظهرها اختبار دونت في شكل (8-5هـ) كانت بين المجموعة الأولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج وتبين النتائج من جهة اخرى أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولى والثانية بلغ 5.60 ، وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة 5.50 وهو أيضا ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من $\alpha = 0.05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة 0.10 وهو غير دال إحصائيا، أي انه لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كبيرة من حيث عدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
لم تتناول فيتامين ج	10	3.5	4.14
كمية قليلة من فيتامين ج	10	2.10-	4.07
كمية كبيرة من فيتامين ج	10	2.0-	5.48
المجموع	30	0.20-	5.18

جدول(8-2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتغير في عدد ايام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

8-2- 5 تمارين:

تريد احدى المؤسسات التي توظف عددا كبيرا من موظفي الدعاية والتسويق اختبار أي من هؤلاء الموظفين لديهم مبيعات اكثر. قامت هذه المؤسسة بتقسيم موظفيها الى ثلاث مجموعات، المجموعة الاولى تتكون من 6 موظفين، وهم الموظفون الذين يحصلون على عمولة فقط، والمجموعة الثانية وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب محدد فقط وعددهم خمسة موظفين، والمجوعة الثالثة وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب وعموله معا، وعددهم اربعة موظفين.

وقد استخدمت كمية المبيعات التي قام بها كل من الموظفين في آخر شهر لقياس الفروق في كمية المبيعات بين المجموعات الثلاث.

استخدم البيانات الموجودة في ملف One Way ANOVA Exercise file 1 ، والمتعلقة بمشكلة الدراسة السابقة للإجابة على الأسئلة من 1 الى 3.

1. استخدم تحليل التباين الأحادي لفحص العلاقة بين كمية المبيعات وطريق تحصيل الدخل (عمولة فقط، راتب فقط، راتب وعمولة)، استخدم بعض الطرائق للاختبارات البعدية Post Hoc Tests.
2. اكتب النتيجة التي حصلت عليها موضحا فيها قيمة F ومستوى دلالتها .Sig ومتوسطات كل مجموعة من المجموعات الثلاث.

3. استخدم الرسم البياني Box Plotلتوضيح نتائج تحليل التباين السابقة.

يريد الباحث محمد فحص اثر استخدام اربع طرائق لتعليم طلبة الصف الثاني الابتدائي جدول الضرب، قام هذا الباحث باختيار اربع شعب من طلبة الصف الثاني الابتدائي وقام بتعليم كل شعبة بطريقة من الطرائق الاربع، وبعد شهر من التعليم قام باختبار هؤلاء الطلبة لقياس درجة التعلم. استخدم البيانات المتعلقة بهذه الدراسة، والموجودة في الملف One Way ANOVA Exercise file 2 للاجابة على الاسئلة من 4 الى 6.

4. استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على تساؤل هذا الباحث. الى ماذا تشير نتيجة اختبار تجانس التباين (Levene's Test)؟

5. أي من طرائق الاختبارات البعدية ستستخدم؟ ولماذا ؟

6. اكتب النتيجة التي حصلت عليها. ماذا سيكون استنتاج هذا الباحث؟

3-8 تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance.

ذكرنا سابقا أن تحليل التباين الأحادي يستخدم لدراسة أثر عامل واحد (المتغير العاملي) على متغير ما. ولكن ماذا لو اردنا دراسة أثر عاملين او أكثر على متغير ما؟ في هذه الحالة يمكننا استخدام تحليل التباين، إذ يمكن استخدامه مثلاً لدراسة تأثير نوع التربة ونوعية السماد المستخدم على انتاج القمح، او دراسة تأثير مناطق بيع البضائع ومصاريف الدعاية على كمية المبيعات.

فتحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA يمكن استخدامه لدراسة أثر متغيرين عاملين يقسم كل منهما أفراد العينة الى مستويين (مجموعتين) او اكثر على متغير كمي ما (المتغير التابع).

ومن خلال تحليل التباين الثنائي يمكن اختبار ثلاث فرضيات كما يلي:

- **الأثر الرئيسي (main effect)** للمتغير العاملي الأول على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الأول.
- **الأثر الرئيسي (main effect)** للمتغير العاملي الثاني على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الثاني.
- **أثر التفاعل (Interaction)** بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع، الذي يقابل الفرضية القائلة بعدم وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين.

مثال:

يهتم أحمد بدراسة أثر طريقتي تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات على التحصيل العام للطلبة في السنة الجامعية الأولى (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول؛ الفرضية الأولى)، وهو يعتقد أن الطلبة الذكور سيكونون أكثر استفادة (اعلى تحصيلاً) من الطريقة الأولى، بينما ستكون الاناث اكثر استفادة من الطريقة الثانية (وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين؛ الفرضية الثالثة). لقد قام احمد بأخذ عينة عشوائية مكونة من 30 طالبا و 30 طالبة. تطوعوا لإجراء هذه التجربة ، ثم قام بتقسيم هؤلاء الطلبة والطالبات الى 3 مجموعات :

المجموعة الأولى المكونة من 10 طلاب و 10 طالبات خضعت لطريقة التدريس الأولى.

المجموعة الثانية المكونة ايضا من 10 طلاب و 10 طالبات خضعت لطريقة التدريس الثانية.

المجموعة الثالثة المكونة كذلك من 10 طلاب و 10 طالبات ، والتي سميت بالمجموعة الضابطة لم تخضع لأي من الطريقتين السابقتين .

اما المجموعتان الأولى والثانية فقد كانتا تحصلان يوميا ولمدة شهر على تدريب حسب الطريقة المخصصة لكل منهما على استراتيجية تدوين الملاحظات.

ثم قام أحمد بتدوين التحصيل العام للطلبة في الفصل السابق للتدريب وفصل التدريب، ثم قام بطرح نتيجة الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب ليمثل حاصل طرح النتيجتين المتغير التابع.

إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

- **المتغير العاملي الأول** : طريقة التدريس (method) ، ويحتوي على ثلاث مجموعات وهي :

  المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (note-Taking method 1) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-Taking method 2)، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .
- **المتغير العاملي الثاني** الذي يمثل جنس الطالب (gender)، ويحتوي كما هو معروف على مجموعتين ؛ مجموعة الذكور male ومجموعة الاناث Female .
- **المتغير التابع (gpaimpr)** الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالبفي فصل التدريس

  .(gpaimpr = present GPA – Previous GPA)

وقد قام أحمد بادخال هذه البيانات الى الحاسوب ، وتتكون من 60 حالة لكل منها قيمة على المتغيرات الثلاثة السابقة ، وهي موجودة في الملف Two-Way ANOVA file.

وقد ذكرنا في تحليل التباين الأحادي أن التباين الكلي للمتغير التابع سيقسم الى جزئين إحداهما معروف المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ، والثاني غير معروفة المصدر وتسمى داخل المجموعات (Within Groups) . وقد تم فحص

الفروق بين متوسطات المتغير العاملي بناء على النسبة بين التباين بين المجموعات الى التباين داخل المجموعات. وبالطريقة نفسها ففي حالة تحليل التباين الثنائي ستتم قسمة التباين الكلي للمتغير التابع الى اربعة اجزاء ،انظر شكل (8-10)، الثلاثة الأولى منها معروفة المصدر والرابع غير معروف المصدر وهي كما يلي:

1. التباين العائد للمتغير العاملي الأول.
2. التباين العائد للمتغير العاملي الثاني.
3. التباين العائد للتفاعل بين المتغير العاملي الأول والمتغير العاملي الثاني.
4. التباين غير معروف المصدر وهو يقابل التباين بين المجموعات في تحليل التباين الأحادي، ويسمى غالبا تباين الخطأ Error.

وبما ان هناك ثلاث فرضيات متعلقة بتحليل التباين الثنائي ، فأنه سيكون هناك ثلاث نسب سيتم من خلالها فحص الفرضيات الثلاث وهي كما يلي:

1. نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الأول الى تباين الخطأ ، ومن خلال هذه الفرضيه سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول على المتغير التابع.
2. نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الثاني الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني على المتغير التابع.
3. نسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العامليين الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص اثر التفاعل بين المتغيرين العامليين على المتغير التابع.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares 1(مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square 2(متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
المتغير العاملي الأول	مجموع المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول	عدد فئات المتغير العاملي الأول -1	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الأول / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
المتغير العاملي الثاني	مجموع المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني	عدد فئات المتغير العاملي الثاني-1	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني	متوسط المربعات العائدة للمتغير العاملي الثاني / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
التفاعل بين المتغيرين العامليين	مجموع المربعات العائدة التفاعل	(عدد فئات المتغير العاملي الأول-1) ×(عدد فئات المتغير العاملي الثاني-1)	متوسط المربعات العائدة للتفاعل	متوسط المربعات العائدة للتفاعل / متوسط مربعات الخطأ	مستوى دلالة قيمة F
الخطأ	مجموع مربعات الخطأ	حجم العينه -(عدد فئات المتغير العاملي الأول) ×(عدد فئات المتغير العاملي الثاني)	متوسط مربعات الخطأ(تباين الخطأ)		
المجموع	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة -1			

شكل (8-10) :تحليل التباين الثنائي

---

[1] مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

[2] مجموع المربعات Sum of Squares مقسوما على درجات الحرية df.

وكما مر معنا في تحليل التباين الأحادي فإننا نرفض الفرضية القائلة بتساوي متوسطات كل فئة من فئات المتغير العاملي إذا كانت قيمة F (نسبة التباين العائد للمتغير العاملي "بين المجموعات" الى تباين داخل المجموعات) كبيرة كفاية ، أي عندما يكون مستوى دلالتها .Sig أقل من قيمة α ، التي غالبا ما تكون 0.05 . أما بالنسبة لتحليل التباين الثنائي فأن هناك ثلاث قيم للإحصائيF ؛ الأولى تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العاملي الأول (الفرضية الأولى) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الأول الى تباين الخطأ ، ويتم رفضها بالطريقة السابقة نفسها إذا كان مستوى دلالتها .Sig اقل من 0.05 . وقيمة F الثانية تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العاملي الثاني (الفرضية الثانية) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العاملي الثاني الى تباين الخطأ ، ويتم رفضها إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية، أي إذا كان مستوى دلالتها .Sig اقل 0.05 ، وقيمة F الثالثة هي تلك المتعلقة بالفرضية الثالثة (وجود تفاعل بين المتغيرين العامليين) والمساوية لنسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العامليين الى تباين الخطأ ، ويتم رفض هذه الفرضية (عدم وجود تفاعل) إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية ، أي إذا كان مستوى دلالتها اقل من 0.05 .

وكما في تحليل التباين الأحادي، فإذا رفضنا واحدة او أكثر من فرضيات الأثر الرئيسي فإن من الممكن استخدام بعض الاختبارات البعدية Post Hoc Tests التي من الممكن اختيارها حسب نتيجة اختبارات تجانس التباين Homogeneity tests كما مر معنا سابقا في تحليل التباين الأحادي. أما إذا أردنا إجراء بعض الاختبارات البعدية للتفاعل بين المتغيرين فمن الممكن استخدام بعض الطرائق لكشف هذه الفروقات من خلال Contrast.

وحتى نضمن دقة نتائج تحليل التباين الثنائي يجب ان تتحقق الشروط التالية:

الشرط الأول: يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا Normally Distributed لكل مجتمع من المجتمعات في تصميم التجربة، أي أن كل مجتمع ممثل بكل خلية من خلايا تصميم التجربة، فإذا كان لدينا 3 مستويات (فئات) للمتغير العاملي

الأول ومستويان للمتغير العاملي الثاني فإنه سيكون هناك 2×3=6 خلايا.وهذا الشرط يتطلب أن يكون توزيع المتغير التابع لكل مجتمع من المجتمعات المعرفة في كل خلية من الخلايا الست طبيعيا. الا انه وكما في تحليل التباين الأحادي فان عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيرا في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على 15 فردا لكل مجموعة (خلية)، وفي هذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعيا.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساويا لكل مجتمع من مجتمعات المعرفة في كل خلية من خلايا تصميم التجربة ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية الخاصة بالأثر الرئيسي فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C.

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات مختارة بطريقة عشوائية من كل مجتمع من المجتمعات. ويجب أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها بعضاً لكل فرد من افراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها إذا لم يتحقق هذا الشرط.

8-3-1 إجراء تحليل التباين الثنائي

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Two-Way ANOVA Data File، والتي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق حيث يمثل متغير method المتغير العاملي الأول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (Note-Taking method 1) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-Taking method 2)، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

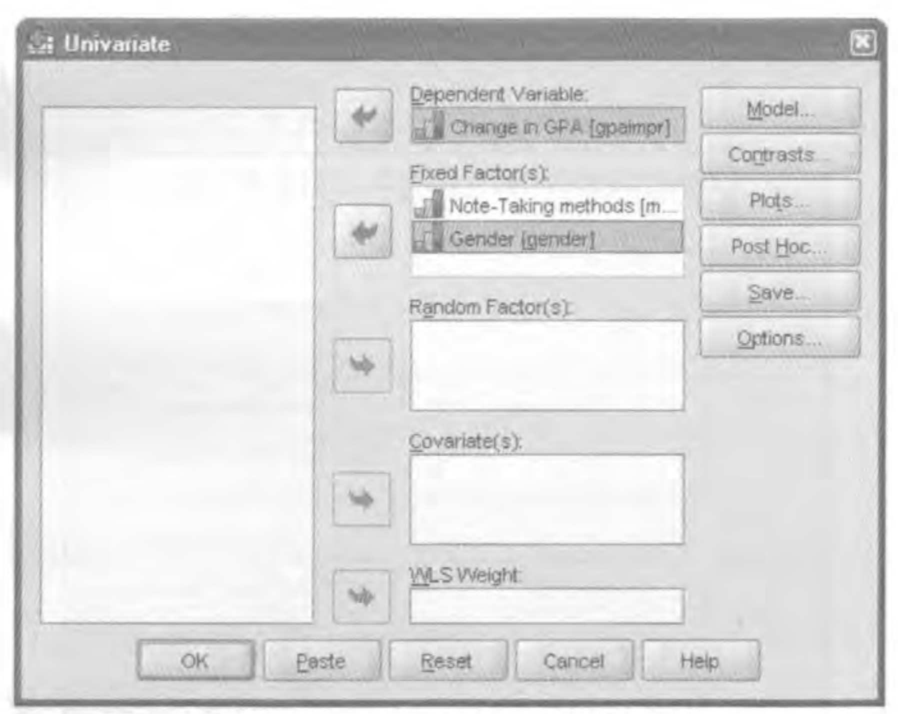
ويمثل متغير جنس الطالب Gender المتغير العاملي الثاني ، ويحتوي على مجموعتي الذكور male والاناث Female.والمتغير التابع gpaimpr)) الذي يمثل حاص لطرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس .(gpaimpr = present GPA – Previous GPA)

يتبين بالرجوع الى المثال السابق أن الهدف الاساسي لدى أحمد يتمثل في فحص أثر التفاعل بين متغيري الطريقة والجنس. وبالاضافة لذلك من المتوقع أن يكون تحصيل الطلبة الذين خضعوا للتدريب باحدى الطريقتين (الأولى والثانية) أكثر من تحصيل الطلبة الذين لم يخضعوا للتدريب (المجموعة الضابطة)، ولذلك فإن أحد اهتمامات أحمد أيضا هو فحص الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول . ولم يكن هناك أي تساؤل عن وجود أثر للجنس على التحصيل ، فلم يسال أحمد إذا كان تحصيل الطلبة الذكور أكثر من تحصيل الطالبات او العكس بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريبهم بها .ومع ذلك سنفترض أن أحمد لديه هذا الاهتمام الذي سيمثل الأثر الرئيسي لمتغير الجنس على التحصيل. ويمكن صياغة أسئلة الدراسة بالطريقة التالية :

1. الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول (الطريقة) "هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟ " او "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الأولى ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الثانية ومجموعة الطلبة الذين لم يتم تدريسهم بأي من الطريقتين السابقتين (المجموعة الضابطة)؟
2. الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني (الجنس) "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة الذكور عن تحصيل الطالبات الاناث " (بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريبهم بها).
3. هل هناك تفاعل بين المتغير العاملي الأول (الطريقة) والمتغير العاملي الثاني (الجنس).

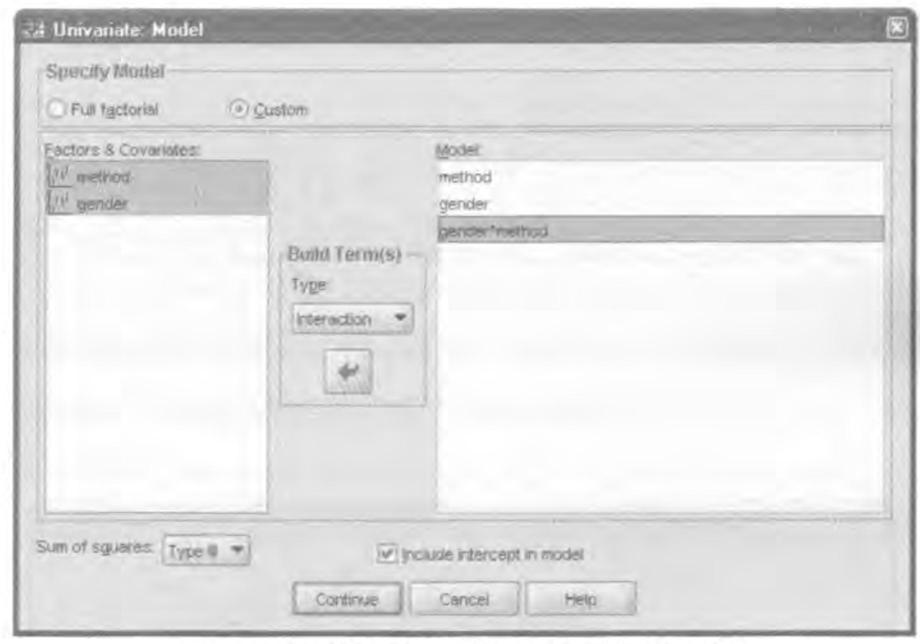
يمكن إجراء تحليل التباين الثنائي باتباع الخطوات التالية:

1. انقـر قائمـة **Analyze** ثـم انقـر الإجـراء **General Linear Model** ثـم انقر**Univariate** ستظهر لك شاشة الحوار المبين فيشكل (8-11).
2. انقر اسم المتغير التابع (gpaimpr) ثم انقـر لنقلـه الى مربـع **Dependent Variable** انظر شكل (8-11).
3. انقر اسم المتغير العاملي الأول (method) ثم اضغط مفتاح **<Ctrl>** علـى لوحـة المفاتيح، واثناء ذلك انقـر علـى اسـم المـتغير العـاملي (gender) ثـم انقـر لنقلهما الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (8-11).



شكل (8-11) : شاشة الحوار Univariate

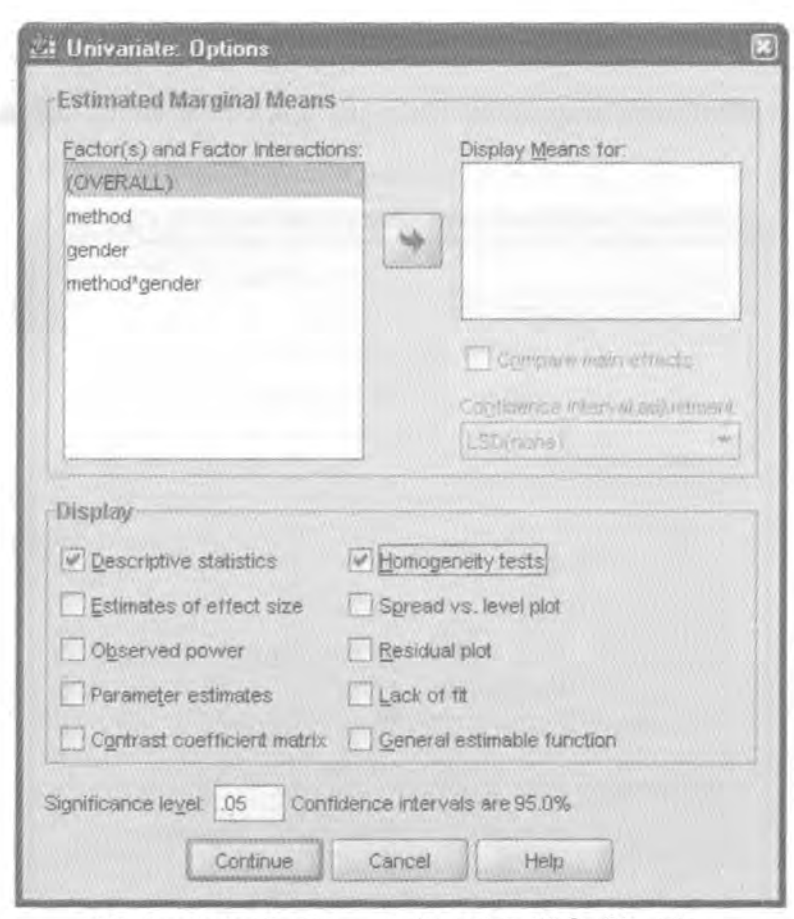
4. انقر مفتاح **Model** ستظهر لك شاشة حوار **Univariate:Model** المبينة في شكل (8-12).



شكل (8-12): شاشة الحوار Univariate:Model

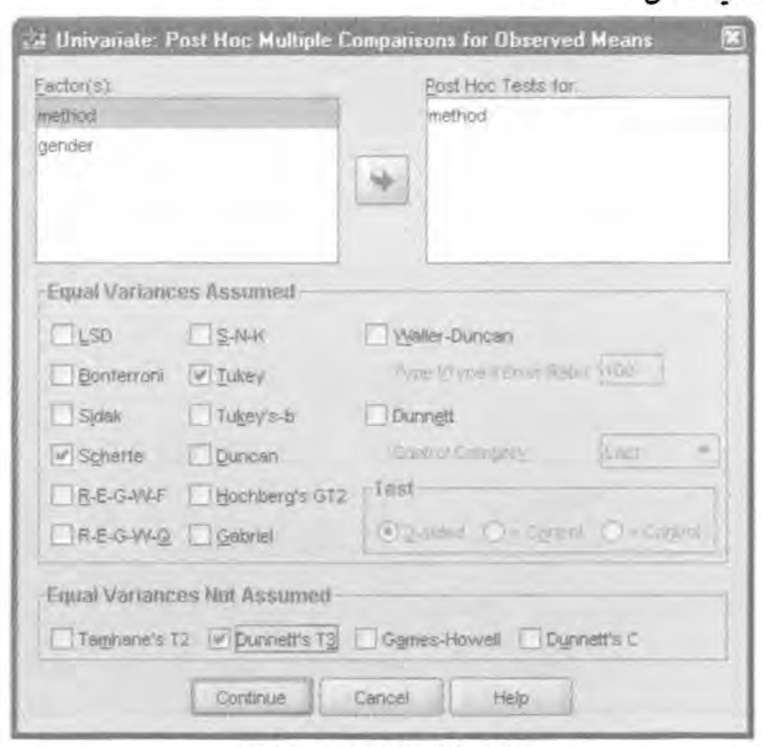
5. انقر دائرة الاختيار **Custom** للتحكم بالمتغيرات العاملية والتفاعلات المستخدمة فيتحليل التباين الثنائي ، وذلك حسب ما تتطلبه أهداف الدراسة.
6. انقر ▾ الموجود في مربع **Build Term(s)** (وسط الشاشة) وذلك لاظهار الخيارات الموجودة في القائمة ، انقر الاختيار **Main effects**.
7. انقر المتغير الأول (method) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ➡ لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول).
8. انقر المتغير الثاني (gender) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ➡ لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الثاني).
9. انقر ▾ الموجود في مربع **Build Term(s)** ، انقر الاختيار **Interaction**.

10. انقر اسم المتغير العاملي الأول(method) ثم اضغط مفتاح **<Ctrl>** على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على اسم المتغير العاملي (gender) ثم انقر لنقلهما الى مربع **Model**، (اثر التفاعل بين المتغيرين العاملين).
11. انقر **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Univariate**.
12. انقر مفتاح الاختيار **Option** ستظهر لك شاشة الحوار **Univariate:Option** المبين في شكل (8-13).



شكل (8-13): شاشة الحوار Univariate:Options

13. اضغط مفتاح <**Ctrl**> وابق مستمرا في الضغط ، ثم انقر أسماء المتغيرات والتفاعلات التي تريد حساب متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئاتها ، ثم انقر لنقلها الى مربع **Display Means For** انظر شكل (8-13).
14. انقر **Descriptive Statistics** الموجود في مربع **Display** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ،...الخ.
15. انقر **Homogeneity Tests** الموجود في مربع **Diagnostics** وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغيرات العاملية .
16. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Univariate**.
17. أنقر مفتاح **Post Hoc** ستظهر لك شاشة **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في شكل (8-14).



شكل (8-14):شاشة الحوار

Univariate:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

18. انقر اسم المتغير العاملي الموجود في قائمة **Factor(s)** الـذي يحتـوي علـى ثـلاث فئـات او اكثـر ،ثـم انقـر لنقلـه الى مربـع **Post Hoc Tests for:** وذلـك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.
19. اختر اختبار شيفيه **Scheffe** للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Assumed**.
20. اختر اختبـار دونـت س **Dunnett's C** مـن قائمـة الاختبـارات البعديـة الـتي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.
21. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **Univariate**.
22. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج **SPSS** بإجراءالحسابات اللازمـة ، ثـم سـيقوم بإظهـار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال 8-15.

General Linear Model

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Note-Taking methods	1	Method 1	20
	2	Method 2	20
	3	Control	20
Gender	1	Male	30
	2	Female	30

شكل (8-15أ): نتائج تحليل التباين الثنائي :توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغيرين العامليين method و gender

Descriptive Statistics

	Note-Taking methods	Gender	Mean	Std. Deviation	N
Change in GPA	Method 1	Male	.3350	.2286	10
		Female	.1700	.1829	10
		Total	.2525	.2185	20
	Method 2	Male	.3050	.1921	10
		Female	.6400	.1776	10
		Total	.4725	.2489	20
	Control	Male	.1650	.1492	10
		Female	.1050	.1462	10
		Total	.1350	.1470	20
	Total	Male	.2683	.2006	30
		Female	.3050	.2925	30
		Total	.2867	.2494	60

شكل (8-15ب): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستراتيجية تدوين الملاحظات لكل خلية من خلايا تقاطع فئات المتغيرين العاملين **method** و **gender**

Levene's Test of Equality of Error Variances [a]

Dependent Variable: Change in GPA

F	df1	df2	Sig.
.575	5	54	.719

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+METHOD+GENDER+METHOD * GENDER

شكل (8-15ج): نتائج تحليل التباين الثنائي:اختبار ليفين لتجانس التباين

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Change in GPA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.889[a]	5	.378	11.463	.000
Intercept	4.931	1	4.931	149.582	.000
METHOD	1.174	2	.587	17.809	.000
GENDER	.020	1	.020	.612	.438
METHOD * GENDER	.695	2	.348	10.543	.000
Error	1.780	54	.033		
Total	8.600	60			
Corrected Total	3.669	59			

a. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .470)

شكل (8-15د): نتائج تحليل التباين الثنائي:اختبار F لفحص فرضيات تحليل التباين الثنائي الأساسية.

Estimated Marginal Means

1. Grand Mean

Dependent Variable: Change in GPA

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
.287	.023	.240	.334

شكل (8-15هـ): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي لجميع افراد العينة

2. Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Note-Taking methods	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Method 1	.253	.041	.171	.334
Method 2	.473	.041	.391	.554
Control	.135	.041	.054	.216

شكل (8-15و): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير العاملي Factor

3. Gender

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Male	.268	.033	.202	.335
Female	.305	.033	.239	.371

شكل (8-15ز): نتائج تحليل التباين الثنائي:المتوسط الحسابي
حسب فئات المتغير العاملي **Gender**

4. Gender * Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Note-Taking methods	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Male	Method 1	.335	.057	.220	.450
	Method 2	.305	.057	.190	.420
	Control	.165	.057	.050	.280
Female	Method 1	.170	.057	.055	.285
	Method 2	.640	.057	.525	.755
	Control	.105	.057	-.010	.220

شكل (8-15حـ) نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسطات الحسابية حسب فئات المتغيرين
العامليين **mehtod** و **Gender**(متوسطات التفاعل بين المتغيرين العامليين)

Post Hoc Tests
Note-Taking methods

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Change in GPA

	(I) Note-Taking methods	(J) Note-Taking methods	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	Method 1	Method 2	-.2200*	.05741	.002	-.3645	-.0755
		Control	.1175	.05741	.133	-.0270	.2620
	Method 2	Method 1	.2200*	.05741	.002	.0755	.3645
		Control	.3375*	.05741	.000	.1930	.4820
	Control	Method 1	-.1175	.05741	.133	-.2620	.0270
		Method 2	-.3375*	.05741	.000	-.4820	-.1930
Dunnett C	Method 1	Method 2	-.2200*	.07407		-.4082	-.0318
		Control	.1175	.05889		-.0321	.2671
	Method 2	Method 1	.2200*	.07407		.0318	.4082
		Control	.3375*	.06464		.1733	.5017
	Control	Method 1	-.1175	.05889		-.2671	.0321
		Method 2	-.3375*	.06464		-.5017	-.1733

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (8-15ط): نتائج تحليل التباين الثنائي:نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت س للمتغير العاملي method .

Homogeneous Subsets

Change in GPA

	Note-Taking methods	N	Subset 1	2
Scheffe[a,b]	Control	20	.1350	
	Method 1	20	.2525	
	Method 2	20		.4725
	Sig.		.133	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = .033.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

شكل (8-15ي): نتائج تحليل التباين الثنائي:نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت س للمتغير العاملي method المجموعات المتشابهة.

لقد قام برنامج **SPSS** وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:

1. توزيع افراد العينة حسب مستويات كل من المتغيرات العاملية كما في شكل (8-15أ).
2. الإحصاءات الوصفية Descriptive والمبينة في الشكل (8-15ب)، وهي بالتحديد كما يلي: المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والعدد N. وهذه نتائج اختيارDescriptive في الخطوة رقم 14.
3. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-15ج) ،وهي نتيجة اختيار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم 15، وفيه يظهر ان تباين المجموعات متساو ، حيث كانت قيمة .Sig اكبر من مستوى الدلالة (α=0.05).
4. نتيجة تحليل التباين الثنائي في الشكل (8-15د) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05= α، بين مستويات (فئات) متغير الطريقة method ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة .Sig اقل من 0.05، ولم يظهر ان هناك فروقا بين مجموعتي الذكور والاناث (المتغير العاملي الثاني) حيث كانت قيمة .Sig الخاصة بالمتغير العاملي الثاني gender اكبر من 0.05 ، كما ظهر ان هناك اثرا للتفاعل بين متغيري الطريقة method والجنس gender حيث كانت قيمة .Sig المقابلة للتفاعل (method*gender) اقل من 0.05، راجع فهم تحليل التباين صفحه 2.
5. المتوسطات الحسابية والاخطاء المعيارية وفترات الثقة Confidenceinterval للمتغير التابع (gpaimpr) للعينة الكلية في شكل (8-15هـ)، ولكل فئة من فئات المتغير العاملي الأول method في شكل (8-15و)، ولكل فئة من فئات المتغير العاملي الثاني gender في شكل (8-15ز)، وللتفاعل بين المتغيرين العامليين method و gender في الشكل (8-15حـ).

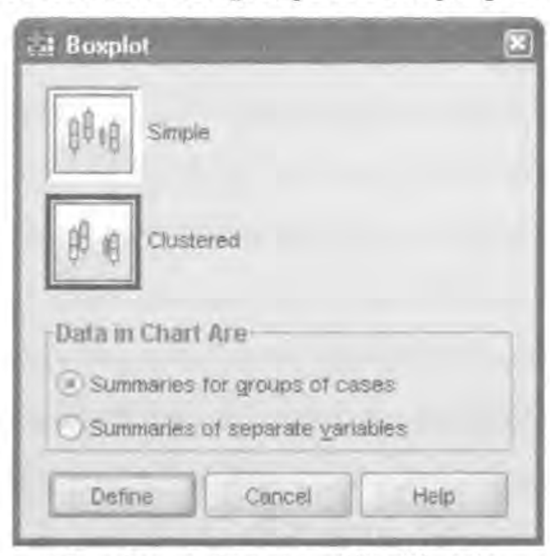
6. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (8-15ط) ، وهي نتائج اختبار المقارنات البعدية Post Hoc Testفي الخطوة رقم 18 و 19. تبين من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (8-15ي) ان التباينات متماثلة (انظر 3 اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل الجزء الاعلى) ان مصادر الفروق التي اظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (8-15د) كانت بين الطريقة الثانية من جهة وبين كل من الطريقة الأولى والطريقة الثالثة من جهة اخرى . لاحظ إشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين او J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج ان مقدار الفرق بين الطريقتين الأولى والثانية بلغ 0.22 وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى اقل من 0.05 =α كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط الطريقة الثانية والطريقة الثالثة 0.34 وهو ايضا ذو دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 =α ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي الطريقتين الأولى والثالثة 0.12 وهو غير دال إحصائيا (لاتوجد إشارة نجمة مقابل الفرق بين هتين الطريقتين)، أي انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الأولى والذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة 3: الضابطة). وقد اكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (8-15س) (Homogeneous Subsets) حيث اظهر تلك المجموعات (الطرائق) التي لم يكن بينها اختلاف(الطريقتين الأولى والثالثة الضابطة) التي ظهرت متوسطاتها البالغة 0.14 و 0.25 على التوالي في العمود (1) نفسه في حين ظهر متوسط الطريقة الثانية في العمود رقم (2) مما يدل على اختلاف في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا على استراتيجية تدوين الملاحظات

بالطريقة الثانية عن تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى، او الـذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة 3: الضابطة) فقـد بلغ متوسط هذه الطريقة 0.47.

8-3-2 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي

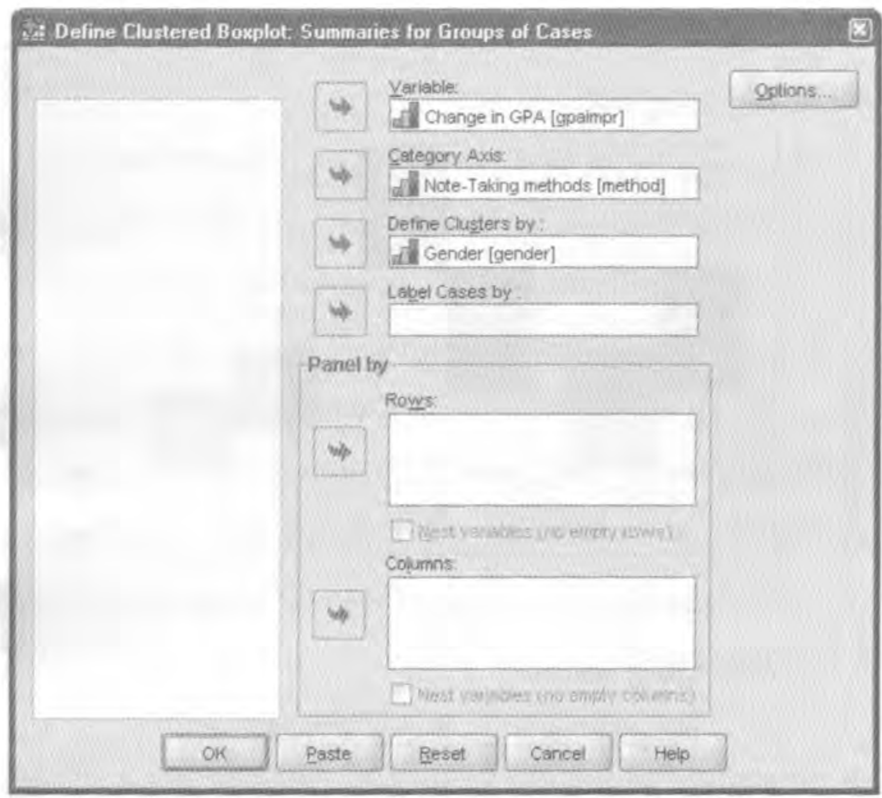
لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي قد نستخدم بعض الرسـومات البيانيـة كتلـك المستخدمة لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي. فقد يستخدم مثلاً الرسـم البيـاني مـن نوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل فئة مـن فئـات المـتغير العـاملي الثـاني (gender) ضمن فئات المتغير العاملي الأول (method). ولعمـل ذلـك اتبـع الخطـوات التالية:

1. انقر **Graphs** ثم **Legency Dialogs** ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك شاشة حوار **Boxplot** المبينة في شكل (8-19).
2. انقر **Clustered** واختر **Summaries for groups of cases**.



شكل (8-19): شاشة الحوار Boxplot

3. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Clustered Boxplot** المبينة في شكل (8-20).



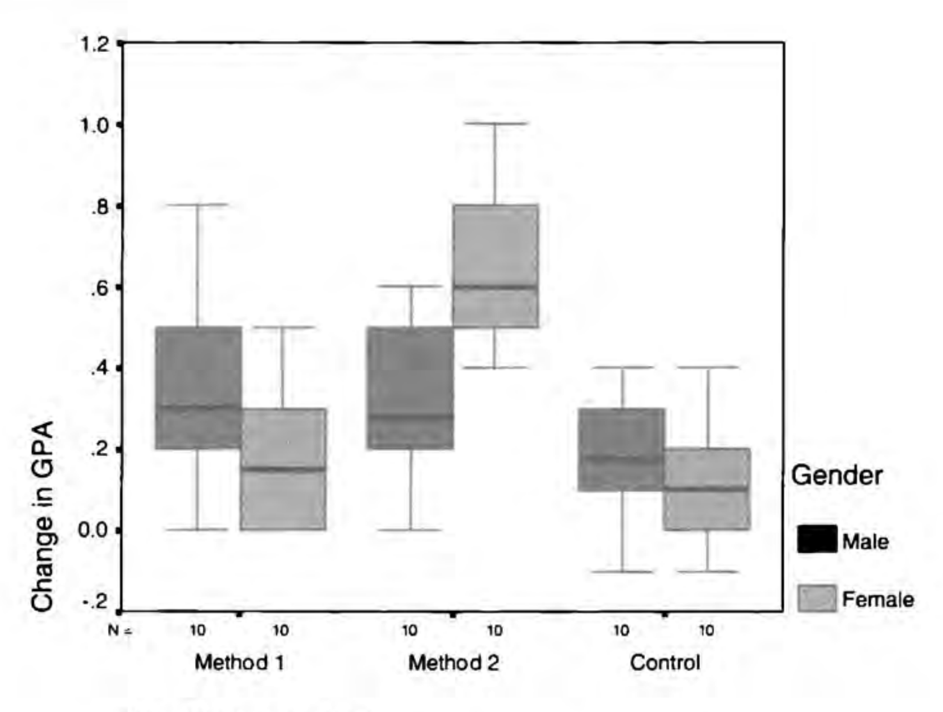
شكل (8-20): شاشة الحوار Define Clustered Boxplot

4. انقر المتغير التابع gpaimpr ثم انقر لنقله إلى مربع **variables**.

5. انقر المتغير العاملي الأول methodثم انقر لنقله إلى مربع **Category Axis** .

6. انقر المتغير العاملي الثاني gender ثم انقر لنقله إلى مربع **Define Clusters by**.

7. انقر **Ok** ، ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (8-21).



شكل (8-21): نتائج الرسم البياني Boxplot

لاحظ الفروقات بين متوسطات فئات المتغير العاملي الأول ، ولاحظ تقارب متوسطات فئات المتغير العاملي الثاني **gender**.

8-3-3 تحليل التباين ذو المستوى الأعلى Higher-Way ANOVA

استخدمنا تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيرين عاملين على متغير تابع واحد ، وسنستخدم تحليل التباين ذا المستوى الأعلى ايضا لفحص اكثر من متغير عاملي على المتغير التابع. مثلا إذا كان لدينا 3 متغيرات عامليه واردنا فحص اثر هذه المتغيرات على متغير تابع فاننا نستخدم تحليل التباين الثلاثي 3-Way ANOVA . وسنتبع

الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي سواء استخدمنا الإجراء Univariate (انظر صفحة 7) أم استخدمنا الإجراء Univariate (انظر صفحة9). فمثلا إذا أردنا إجراء تحليل التباين الثلاثي باستخدام الإجراء Univariate فإننا سنتبع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي.

سنقوم بوضع المتغيرات العاملية الثلاثة في مربع Fixed Factor(s) الموجود في شاشة حوار Univariate بعد وضع المتغير التابع في مربع Independent في الشاشة نفسها. وفي مربع حوار Univariate: Model Dialog Box نقوم باختيار Custom ثم نقوم بادخال المتغيرات العاملية الثلاثة الى مربع Model كل على حدة وذلك لفحص الأثر الرئيسي لكل من هذه المتغيرات ، ثم نقوم باختبار أثر التفاعلات الثنائية والتفاعل الثلاثي وذلك بالنقر على كل متغيرين (او ثلاثة) يراد فحص اثر تفاعلهما معا ونقلهما الى مربع Model ، ومن خلال مفتاح Option نقوم بحساب المتوسطات الحسابية للمتغيرات وتفاعلاتها وذلك بادخال المتغيرات العاملية الثلاثة مع جميع تفاعلاتها الى مربع Display Means For.

4-3-8 كتابة النتائج

تستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الثنائي كما يلي:

اُستخدم تحليل التباين الثنائي للإجابة على أسئلة الدراسة التالية:

هل يختلف تحصيل الطلبة تبعا لاختلاف طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات؟

هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة عن تحصيل الطالبات؟

هل هناك اثر للتفاعل بين طريقة تدريس الاستراتيجية و جنس الطالب على تحصيل الطلبة؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) ان هناك فروقا في تحصيل الطلبة تبعا لطريقة التدريس حيث بلغت قيمة 17.81F وهي دالة إحصائيا على مستوى اقل من 0.05 ،وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (8-4) ان متوسط التحصيل لدى الطلبة الذين تدربوا باستخدام الطريقة الثانية لتدوين الملاحظات قد زاد بمقدار 0.47 درجة في حين زاد التحصيل لدى الطلبة الذين تلقوا تدريبا باستخدام الطريقة الأولى بمقدار 0.25 درجة، بينما زاد التحصيل لدى الطلبة الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات بمقدار 0.14 درجة فقط. وقد تبين من خلال اختبار شيفيه للمقارنات البعدية ان مصادر هذه الفروق كانت بين مجموعة الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية من جهة وبين الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى و الطلبة الذين لم يتلقوا تدريبا على الإطلاق (المجموعة الثالثة).

جدول (8-3)

نتائج تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيري طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات وجنس الطالب على تحصيله في السنة الجامعية الأولى

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
طريقة التدريس method	2	1.17	0.59	17.81	0.000
الجنس gender	1	0.02	0.02	0.61	0.438
طريقة التدريس × الجنس	2	0.70	0.35	10.54	0.000
الخطأ	54	1.78	0.03		
المجموع	59	3.67			

وقد تبين أيضا من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين زيادة تحصيل الطلبة الذكور وزيادة تحصيل الطالبات الإناث فقد بلغت قيمة 0.61F وهي غير دالة إحصائيا على مستوى 0.05 ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (8-4)ان الزيادة في تحصيل الذكور كانت قريبة من الزيادة في تحصيل الإناث ، فقد زاد تحصيل الذكور بمقدار 0.27 درجة وزاد تحصيل الإناث بمقدار 0.31 درجة.

كما تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (8-3) أن هناك أثرا للتفاعل بين طريقة التدريس وبين جنس الطالب على تحصيل الطلبة في السنة الجامعية الأولى، فقد بلغت قيمة F 10.54 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05 ، وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في جدول (8-4) ان الذكور استفادوا من الطريقتين بالمقدار نفسه تقريبا بأفضلية قليلة للطريقة الأولى، فقد بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى0.34 درجة ، وكان متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية 0.31 درجة ، وقد استفادت الإناث من الطريقة الثانية اكثر بشكل واضح من استفادتهن من الطريقة الأولى حيث بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الأولى 0.17 درجة في حين بلغ متوسط الزيادة في تحصيل الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الثانية 0.64 درجة.

جدول (8-4)*

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للزيادة في التحصيل الدراسي حسب متغيري طريقة التدريس و جنس الطالب.

الجنس / الطريقة	الذكور		الإناث		المجموع	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
الطريقة الأولى	0.34	0.23	0.17	0.18	0.25	0.22
الطريقة الثانية	0.31	0.19	0.64	0.18	0.47	0.25
الطريقة الثالثة(الضابطة)	0.17	0.15	0.11	0.15	0.14	0.15
المجموع	0.27	0.20	0.31	0.29	0.29	0.25

* عدد أفراد العينة 60 موزعة بالتساوي على كل خلية من الخلايا الطريقة×الجنس.

5-3-8 تمارين

يريد احد الباحثين اختبار اثر طرائق التعزيز ونوع المعززات على اداء طلبة الصف الثاني الثانوي في حل المسائل الرياضية. قام هذا الباحث باختيار 66 طالبا من طلبة الصف الثاني الثانوي ، وقام بتوزيعهم عشوائيا بالتساوي على 6 مجموعات تمثل تقاطع توقيت التعزيز (العشوائي Random والمنتظم Spaced) ونوع المعزز (معنوي Token، نقود Money، طعام Food) بحيث يكون في كل خلية 11 شخصا. ثم قام هذا الباحث بتدريس الطلبة لمدة ثلاثة اسابيع مستخدما نوعا للمعزز وتوقيتا للتعزيز، وبعدها قام باختبار الطلبة بالمادة التي تم تدريسها أثناء هذه الاسابيع الثلاثة، وقام بادخال نتائج

هذا الاختبار مع توقيت التعزيز ونوع المعزز الى ملف تكون من 66 حالة (طالب) لكل منهم قيمة على المتغيرات الثلاثه التالية :

1. المتغير العاملي الأول: توقيت التعزيز Reinforcement Schedules وهي نوعان
   أ. عشوائي Random
   ب. منتظم (مسافات منتظمة للتعزيز) Spaced
2. المتغير العاملي الثاني: نوع المعزز Reinforcers الذي يحتوي على ثلاث فئات
   أ. معزز معنوي Token
   ب. معزز نقودي Money
   جـ. معزز طعامي Food

المتغير التابع : تحصيل الطلبة GPA على المادة التي تمت دراستها اثناء فترة التجربة.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 1 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للاجابة على الاسئلة 1-4.

1. استخدم تحليل التباين الثنائي لاختبار اثر توقيت التعزيز ونوع المعزز على القدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي.

   حدد القيم التالية في نتائج تحليل التباين الثنائي السابقة:
   - قيمة F الخاصة بالأثر الرئيسي لطريقة التعزيز.
   - متوسط تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية للطلبة الذين استخدم معهم توقيت التعزيز العشوائي Random ونوع المعزز Money.
   - مستوى الدلالة الخاص بالأثر الرئيسي لتوقيت المعزز schedule.
   - هل يوجد اثر للتفاعل بين طريقة التعزيز توقيت التعزيز على تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية.

2. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هـذه التجربـة؟ ولماذا ؟
3. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.
4. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

يريد أحد الباحثين فحص مدة الوقت الذي يقضية الاباء باللعب مـع اطفـالهم المعـاقين. لقد قام هذا الباحث باختيار 60 أباً موزعين الى 6 مجموعات حسب جنس الطفل ونـوع الاعاقة:

الاطفال الذكور الذين ليس لديهم اعاقة

الاطفال الاناث اللواتي ليس لديهن اعاقة

الاطفال الذكور ممن لديهم اعاقة جسدية

الاطفال الاناث ممن لديهن اعاقة جسدية

الاطفال الذكور ممن لديهم اعاقة عقلية

الاطفال الاناث ممن لديهن اعاقة عقلية

ثم طلب هذا الباحث من الابآء تدوين المدة بالدقائق التي يقضيها الاب باللعب مع ابنـه يوميا ولمدة خمسة ايام.

ادخلت البيانات الى الحاسوب على شكل 3 متغيرات كما يلي:

المتغير العاملي الأول: جنس الطفل Gender (ذكر Male ، انثى Female).

المتغير العاملي الثاني: نوع الاعاقة:

لا اعاقة Typically Developing

اعاقة جسدية Physical Disability

اعاقة عقلية Mental Retardation

المتغير التابع : متوسط عدد الدقائق التي يقضيها الاب باللعب مع ابنه يوميا.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 2 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للاجابة على الاسئلة 5-8.

5. استخدم تحليل التباين الثنائي لتحقيق هدف هذا الباحث والمتمثل باختبار الفروق في الوقت الذي يقضيه الاباء باللعب مع ابنائهمتبعا لمتغيري جنس الطفل ونوع الاعاقة.
6. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا ؟
7. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.
8. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح هذه النتائج .

4-8 تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance

يستخدم تحليل التباين المشترك (ANCOVA) عندما نريد مقارنة متوسطات متغير ما (المتغير التابع) لمجموعتين او اكثر من الافراد بعد ضبط الفروقات بين هذه المجموعات على متغير اخر يسمى المتغير المشترك (Covariate)، والتصميم الاحصائي الاكثر شيوعا لاستخدام تحليل التباين المشترك هو التصميم التجريبي ، فاذا اراد باحث اختبار اثر طريقة تدريس على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات فانه يقوم باختيار شعبة صفية بطريقة عشوائية، ثم يقوم بتدريس هذه الشعبة بالطريقة المراد اختبار اثرها على التحصيل. وحتى نتاكد ان هذه الطريقة ذات فاعلية اكثر لا بد من مقارنة نتائجها باحدى الطرق المستخدمة سابقا كالطريقة التقليدية مثلا.ولذلك يقوم باختيار شعبة صفية اخرى لتدرس بالطريقة التقليدية. وبعد الانتهاء من تدريس الشعبيتين يقوم باجراء الاختبار التحصيلي لهما ويسمى هذا الاختبار بالاختبار البعدي، ومن الممكن اجراء

المقارنة بين تحصيل الشعبتين بناء على نتائج هذا الاختبار، ولكن من الممكن ان تكون الفروقات في تحصيل طلبة هاتين الشعبتين اذا كانت موجودة لا تعود الى طريقة التدريس، بمعنى اخر اذا وجد ان تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة المراد فحص اثرها اعلى من تحصيل الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، فان ذلك ليس بالضرورة ان يكون اثرا لطريقة التدريس بمعنى اخر ربما يكون الفرق موجودا اصلا بين المجموعتين قبل اجراء عملية التدريس ولذلك فان الباحث يقوم باجراء اختبار تحصيلي قبل اجراء التجربة يسمى الاختبار القبلي او يقوم باختيار معدلات التحصيل في الفصل سابق مثلا. وذلك بهدف اختبار الفروقات قبل التجربة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية واجراء الضبط عليها في حالة وجودها. ويسمى المتغير الذي يحتوى على العلامات القبلية سواء كانت لاختبار اجرى للطلبة قبل القيام بعملية التدريس او اذا استخدمت علامات التحصيل لفصل سابق بالمتغير المشترك Covariate.

مثال:

يهتم أحمد بدراسة أثر طريقة تدريس الرياضيات باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في هذه المادة. وهو يعتقد أن الطلبة سيكونون أكثر استفادة (اعلى تحصيلاً) من هذه الطريقة بالمقارنة مع الطريقة التقليدية لتدريس الرياضيات، لقد قام احمد باختيار شعبيتين صفيتين بطريقة عشوائية لاجراء التجربة عليهما، وقام برصد معدلات تحصيل هؤلاء الطلبة في مادة الرياضيات في الفصل السابق لاجراء الضبط على المجموعتين (الشعبتين)، وقد تكونت الشعبة الاولى من 32 طالبا والشبعة الثانية من 28 طالبا ثم قام بتدريس الشعبة الاولى بالطريقة التقليدية والشعبة الثانية باستخدام الحاسوب، وبعد الانتهاء من تدريس المادة المقررة للشعبتين قام باجراء اختبار تحصيلي لهما ورصدت علاماتة:

إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

المتغير العاملي Factor: طريقة التدريس (method) ، ويحتوي على مجموعتين:الاولى التي درست باستخدام الحاسوب (Experemental Group) والثانية التي درست بالطريقة التقليدية وتسمى المجموعة الضابطة (Control Group).

المتغير التابع Independent الذي يمثل علامات التحصيل على الاختبار البعدي (post) الذي سيستخدم لاختبار فاعلية التدريس باستخدام الحاسوب بالمقارنة مع الطريقة التقليدية.

المتغير المشترك Covariate الذي يمثل معدلات تحصيل طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في الرياضيات للفصل السابق، والذي يستخدم لاجراء الضبط الاحصائي على المجموعتين قبل اجراء التجربة بحيث تلغى الفروقات في معدلات التحصيل بين طلبة المجموعتين قبل التجربة، وذلك حتى تكون الفروقات في تحصيل طلبة المجموعتين بعد التجربة عائدة لطريقة التدريس فقط.

ومن الجدير بالذكر ان تحليل التباين المشترك يشبة تحليل التباين سواء الاحادي او ذي المستويات الاعلى من حيث الشروط الواجب تحققها لضمان دقة نتائج التحليل، ومن حيث فحص الاثر الرئيسي للمتغيرات العاملية او المستقلة والتفاعلات بينها اذا كانت اكثر من متغير (راجع تحليل التباين)، والاختلاف بين تحليل التباين وتحليل التباين المشترك يكمن فقط في وجود المتغير او المتغيرات المشتركة (Covariates). ويمكن صياغة أسئلة الدراسة باحدى الطرق التالية :

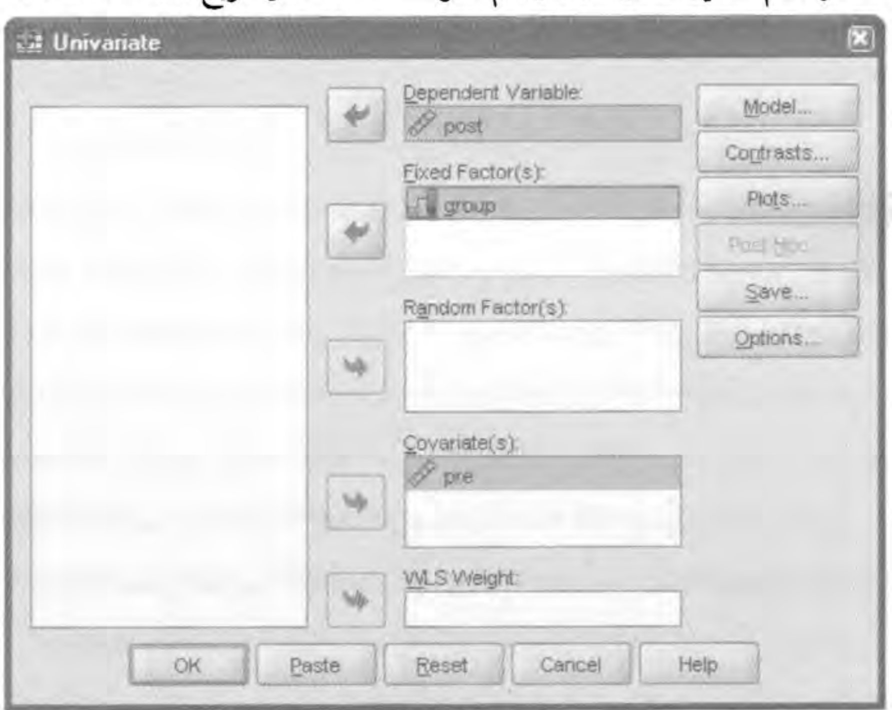
هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟

هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام الحاسوب ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة التقليدية؟

هل هناك اثر للتدريس باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات؟

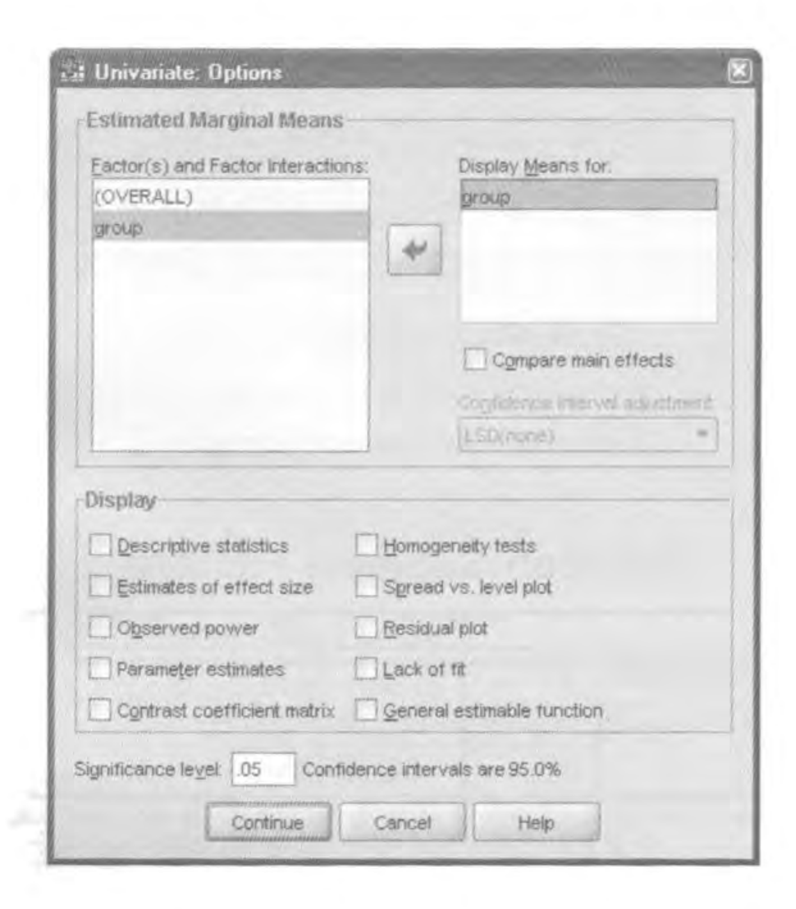
ولاجراء تحليل التباين المشترك افتح الملف One Way ANCOVA data file ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقر**Univariate**ستظهر لك شاشة الحوار المبين فيشكل (8-22).
2. انقر اسم المتغير التابع (post) ثم انقر لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (8-22).
3. انقر اسم المتغير العاملي الأول(group) ثم انقر لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (8-22).
4. انقر اسم المتغير المشترك (pre) ثم انقر لنقلة الى مربع **Covariate(s)**



شكل (8-22) : شاشة الحوار Univariate

5. انقر مفتاح الاختيار **Option** ستظهر لك شاشة الحوار **Univariate:Option** المبين في شكل (8-23).



شكل (8-23):شاشة الحوار Univariate:Options

6. انقر اسم المتغير العاملي(group) الموجود في مربع **Factor(s) and Factor Interactions**، ثم انقر لنقلها الى مربع **Display Means For**انظر شكل (8-23) وفي هذه الحالة سيتم حساب متوسطات معدلة للمتغير التابع (post)

لكل فئة من فئات المتغير العـاملي (group) ، اذا اردت حـساب المتوسـطات غـير المعدلة للمتغيرين التـابع والمـشترك عليـك اسـتخدام اجـراء **Means** مـن قائمـة **Compare Means**.

7. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Univariate**.
8. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج **SPSS** بإجراءالحسابات اللازمة ، ثـم سـيقوم بإظهـار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هـو موضـح في اشكال 8-24.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
GROUP	1	Experemental	32
	2	Control	28

شكل (8-24أ): نتائج تحليل التباين المشترك :

توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغيرالعامليgroup

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6259.823[a]	2	3129.911	234.229	.000
Intercept	191.006	1	191.006	14.294	.000
PRE	6114.203	1	6114.203	457.560	.000
GROUP	337.881	1	337.881	25.285	.000
Error	761.670	57	13.363		
Total	232653.465	60			
Corrected Total	7021.493	59			

a. R Squared = .892 (Adjusted R Squared = .888)

شكل (8-24ب): نتائج تحليل التباين المشترك:

اختبار F لفحص فرضيات الدراسة.

GROUP

Dependent Variable: POST

GROUP	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Experemental	63.550[a]	.647	62.254	64.846
Control	58.778[a]	.692	57.392	60.164

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: PRE = 54.96.

شكل (8-24جـ): نتائج تحليل التباين المشترك:

المتوسطات الحسابية المعدلة لكل فئة من فئات المتغير العاملي Group

لقد قام برنامج **SPSS** وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:

1. توزيع افراد العينة حسب مستويات المتغير العاملي Group كما في شكل (8-24أ).
2. نتيجة تحليل التباين المشترك في الشكل (8-24ب) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.05= α، بين مستويات (فئات) متغير طريقة التدريسgroup ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة .Sig اقل من 0.05.
3. المتوسطات الحسابية المعدلة حسب قيم المتغير المشترك Pre للمتغير التابع Postلكل فئة من فئات المتغير العاملي Group. كما يظهر الاخطاء المعيارية وفترات الثقة لمعدلة للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي، والتي تظهر في الشكل (8-24جـ)، ويظهر في هذا الجدول ان متوسط التحصيل المعدل لطلبة المجموعة التجريبية كانت اعلى من متوسط تحصيل الطلبة المعدل للمجموعة الضابطة، فقد بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة التجريبية 63.6 اي بزيادة 5 درجات تقريبا عن متوسط تحصيل الطلبة للمجموعة الضابطة الذي بلغ متوسط تحصيلهم المعدل 58.8.



الفصل التاسع

الارتباط والانحدار

9-1 مقدمة

تحدثنا سابقا عن فحص أثر متغير او اكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار T او تحليل التباين الاحادي ، الثنائي ، ... . ولكن ماذا لو أردنا فحص أثر متغير او اكثر من النوع الكمي على متغير كمي اخر (تابع)؟.

سنتناول في هذا الفصل تلك الطرائق التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين او تلك المتبعة لفحص أثر متغير كمي او اكثر على متغير كمي اخر وذلك من خلال الإجراءين الإحصائيين: الإرتباط الخطي Linear Correlation وتحليل الإنحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression .

يمكن استخدام الإرتباط الخطي الثنائي لفحص قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين ، ولأن تفسير نتيجة هذا الاختبار لا يكون دائما سهلاً لوجود بعض المتغيرات التي تؤثر سلبا او ايجابا على قوة العلاقة بين هذين المتغيرين فقد يستخدم نوع اخر من الإرتباط يسمى الإرتباط الخطي الجزئي Partial Linear Correlation الذي يستخدم

لفحص قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر. ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي الثنائي Bivariate Linear Regression لمحاولة تمثيل العلاقة (على شكل معادلة خطية) بهدف التنبؤ بقيمة متغير من خلال قيم المتغير الاخر، ويكون المتغير الأول كميا ويسمى المتنبىء Predictor ويكون الثاني كميا ايضاً ويسمى المتغير المتنبأ به، ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي المتعدد لايجاد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات (الكمية) المتنبأه Predictors ومتغير كمي متنبأ به يسمى المتغير التابع.

9-2 الإرتباط الثنائي Correlation Bivariate

يستخدم معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين ، ويستخدم معامل ارتباط سبيرمان Spearman او كاندال تاو ب Kandal Tau-B لقياس قوة الإرتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبين Ordinal ، ومن خلال الاختبار الإحصائي المرافق لقيمة معامل الإرتباط يمكن اقرار او عدم اقرار وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين.

مثال :

يفترض أحد الباحثين ان الاشخاص الذين يملكون نظره ايجابية نحو انفسهم في جانب ما لا بد ان تكون لهم نظرة ايجابية مماثلة في جانب اخر . اختار هذا الباحث 80 شخصا طبق عليهم اختبار "مفهوم الذات" الذي يحتوي على 4 جوانب فرعية لمفهوم الذات وهي (العلاقات الاجتماعية Intimate Relationship) و (العلاقات مع الاصدقاء Relationships with Friends) و (المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense and Everyday Knowledge) و (مفهوم الذات العام General) . وبعد إدخال

البيانات المتعلقة بهذا الاختبار الى الحاسوب قام بحساب معاملات ارتباط بيرسون لفحص افتراضه .

9-2-1 الشروط الواجب توفرها لاستخدام معامل ارتباط بيرسون

الشرط الأول: يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرين المراد ايجاد العلاقة بينهما طبيعيا. فإذا تحقق هذا الشرط فإننا نضمن وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين، وإلا فإن وجود العلاقة الخطية غير مضمون، وربما تكون هناك علاقة ولكن غير خطية بين هذين المتغيرين، علما بأن معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط قوة واتجاه العلاقة الخطية ولا يقيس قوة او اتجاه العلاقة غير الخطية.

ولفحص شكل العلاقة بين متغيرين سواء كانت خطية ام غير خطية يمكن استخدام الرسومات البيانية مثل رسم الانتشار البياني Scatter Plot لفحص شكل العلاقة الموجودة بين المتغيرين .

الشرط الثاني: يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم المتغيرين لشخص ما لا تعتمد على قيم المتغيرين لشخص آخر ، أي ان قيم افراد العينة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة معامل الإرتباط غير دقيقة ، ولا يمكن الوثوق بها.

وتقع قيمة معامل الإرتباط بين −1 الى 1 ، وهذه القيمة تدل على قوة او ضعف العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت القيمة كبيرة كفاية بغض النظر عن الإشارة فإن العلاقة بين المتغيرين قوية، وتعتبر العلاقة قوية إحصائيا إذا كان مستوى دلالة الاختبار الإحصائي المرافق لمعامل الإرتباط صغيرة (اقل من 0.05) . اما اشارة معامل الإرتباط فإنها تدل على اتجاه العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت الإشارة موجبة فإن زيادة قيم أحد المتغيرات ترافقها زيادة في قيم المتغير الاخر، ونقصان قيم هذا المتغير يرافقها نقصان في قيم المتغير الاخر، أي ان العلاقة بين المتغيرين طردية. اما الاشارة السالبة فإنها تعني ان

زيادة قيم أحد المتغيرات يرافقها نقصان في قيم المتغير الاخر والعكس صحيح ، أي ان العلاقة عكسية.

ويمكن تقييم قيمة معامل الارتباط على الشكل التالي:

$0.3 < R < -0.3$	ضعيفة
$0.3 < R \le 0.7$ او $-0.3 \le R < -0.7$	متوسطة
$-0.7 \le R \le -1.0$ او $0.7 \le R \le 1.0$	قوية

وإذا كان بالامكان اعتبار أحد المتغيرات كمتنبئ للمتغير الاخر المتنبأ به فإن قيمة مربع معامل الإرتباط تدل على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتحديد فهي تدل على نسبة التباين الذي يفسره المتغير المتنبئ من تباين المتغير المتنبأ به.

9-2-2 حساب قيمة معامل الإرتباط

سنستخدم المثال السابق الموجودة بياناته في ملف Correlation Data file 1 والذي يحتوى على المتغيرات التالية:

Intimate : ***العلاقات الاجتماعية***

Friend : ***العلاقات مع الاصدقاء***

Common : ***المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء***

General : ***مفهوم الذات العام***

بهدف صياغة اسئلة الدراسة وحساب معامل ارتباط بيرسون.

يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التاليه:

هل توجد علاقة بين جوانب مفهوم الذات الاربعة؟

او

هل يترافق وجود مفهوم ذات عالٍ في أحد الجوانب بوجود مفهوم ذات عالٍ في الجوانب الاخرى؟

لحساب معامل الإرتباط افتح الملف السابق Correlation Data file 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Analyze** ثم **Correlate** ثم **Bivariate** ستظهر لك شاشة حوار الإرتباط الثنائي **Bivariate Correlation** المبينة في شكل (9-1).



شكل (9-1): شاشة حوار الإرتباط الثنائي Bivariate Correlation

2. اختر اثنين او اكثر من المتغيرات الكمية المراد حساب معامل الإرتباط لها بالنقر عليها مع الضغط على مفتاح Ctrl على لوحة المفاتيح ثم انقر لنقلها الى مربع **Variable** كما في شكل (9-1).
3. اختر معامل ارتباط بيرسون **Pearson** بالنقر على مربع الاختيار المقابل الموجود في مربع **Correlation Coefficients** ، وكما ذكرنا سابقا فإن معامل ارتباط

بيرسون يستخدم لحساب معامل الإرتباط بين متغيرين كميين يتحقق بهما الشرطان المذكوران سابقا، ويستخدم معامل ارتباط التوافق سبيرمان **Spearman** او كندال تاو-ب **Kendall's Tau-b** بين متغيرين لا يتحقق بهما الشرطان السابقان.

4. انقرمفتاح**Option** ستظهر لك شاشةالحوار **Bivariate Correlation : Option** انظر شكل (9-2)، انقر على مربع الاختيار المقابل **Means and Standard Deviations** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير من المتغيرات المراد حساب معامل الإرتباط لها.



شكل (9-2): شاشة حوار Bivariate Correlations: Options

5. انقر **Continue** ستعود الى شاشة الحوار **Correlation Coefficient** المبينة في شكل (9-1).

6. انقر **Ok** ستظهر لك نتائج هذا الإجراء الإحصائي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال (9-3).

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.18	80
self concept: friends	53.98	6.91	80
self concept: common sense intelligence	52.23	7.32	80
self-concept: general	53.79	4.89	80

شكل (9-3أ) : الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics للمتغيرات التي تم اختيارها

Correlations

		self concept: intimate relationships	self concept: friends	self concept: common sense intelligence	self-concept: general
self concept: intimate relationships	Pearson Correlation	1	.552**	.351**	.393**
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.001	.000
	N	80	80	80	80
self concept: friends	Pearson Correlation	.552**	1	.462**	.546**
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000	.000
	N	80	80	80	80
self concept: common sense intelligence	Pearson Correlation	.351**	.462**	1	.525**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.	.000
	N	80	80	80	80
self-concept: general	Pearson Correlation	.393**	.546**	.525**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.
	N	80	80	80	80

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

شكل (9-3ب) : معاملات ارتباط بيرسون للمتغيرات التي تم اختيارها.

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري)، كما يبين شكل (9-3أ) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها لحساب معاملات الإرتباط. ثم حسبت معاملات ارتباط بيرسون بين كل متغيرين من المتغيرات التي تم اختيارها، وهي تلك التي تظهر في الجزء العلوي من شكل (9-3ب) مقابل اسمPearson Correlation ، وقد ميزت تلك المعاملات ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (0.05) بوضع اشارة * مقابل معامل الإرتباط ، وميزت معاملات الارتباط ذات الدلالة الإحصائية على مستوى اقل من (0.01) بوضع ** مقابلها، ولم تميز معاملات الإرتباط غير الدالة إحصائيا بأي اشارة ، لاحظ ان معاملات الإرتباط في هذا المثال جميعها ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من (0.01). كما حسبت مستويات الدلالة لكل معامل من هذه المعاملات ، وهي تلك التي تظهر في الجزء الاوسط من شكل (9-3ب) مقابل اسم (2-Tailed) .Sig. وقد ظهر في الجزء السفلي من شكل (9-3ب) عدد افراد العينة N التي تم استخدامها لحساب معاملات الإرتباط.

لقد تعلمنا كيف نقوم بحساب معاملات الإرتباط الداخلية بين مجموعة واحدة من المتغيرات مكونة من اثنين او اكثر من المتغيرات ، وقد لاحظنا ان برنامج SPSS يقوم بحساب معامل الإرتباط الثنائي بين كل زوج من المتغيرات في هذه المجموعة. ولكن ماذا لو أردنا حساب معامل الإرتباط بين مجموعتين من المتغيرات بحيث يحسب معامل الإرتباط بين كل متغير من المجموعة الأولى مع كل متغير من المجموعة الثانية بدون حساب معاملات الإرتباط الداخلية بين متغيرات المجموعة الأولى او معاملات الإرتباط بين متغيرات المجموعة الثانية، ولعمل ذلك يجب استخدام شاشة التعليمات **Syntax Window** وكتابة هذه التعليمات. وحتى نقوم بذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **File** ثم **New** ثم **Syntax** ستظهر لك شاشة التعليمات **Syntax Window**.

2. اطبع التالي بدقة كما هو مبين في الشاشة، مستبدلا *[group 1]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الأولى بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد.وتستبدل *[group 2]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الثانية بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد.

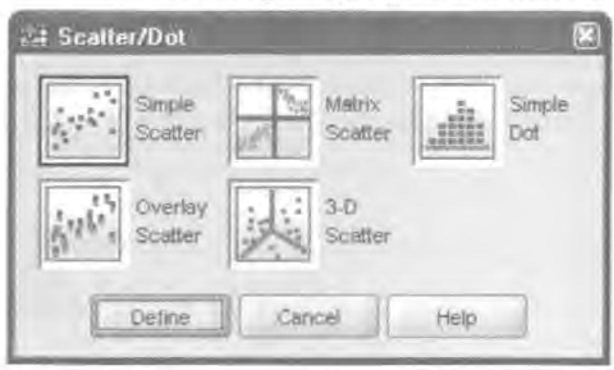
```
CORRELATIONS
/VARIABLES= [group 1] WITH [group 2]
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE.
```

ولتنفيذ هذا الإجراء ظلل هذه التعليمات ثم اضغط مفتاح **Run** ستظهر لك النتائج في شاشة النتائج Output Navigator .

9-2-3 تمثيل النتائج من خلال الرسومات البيانية

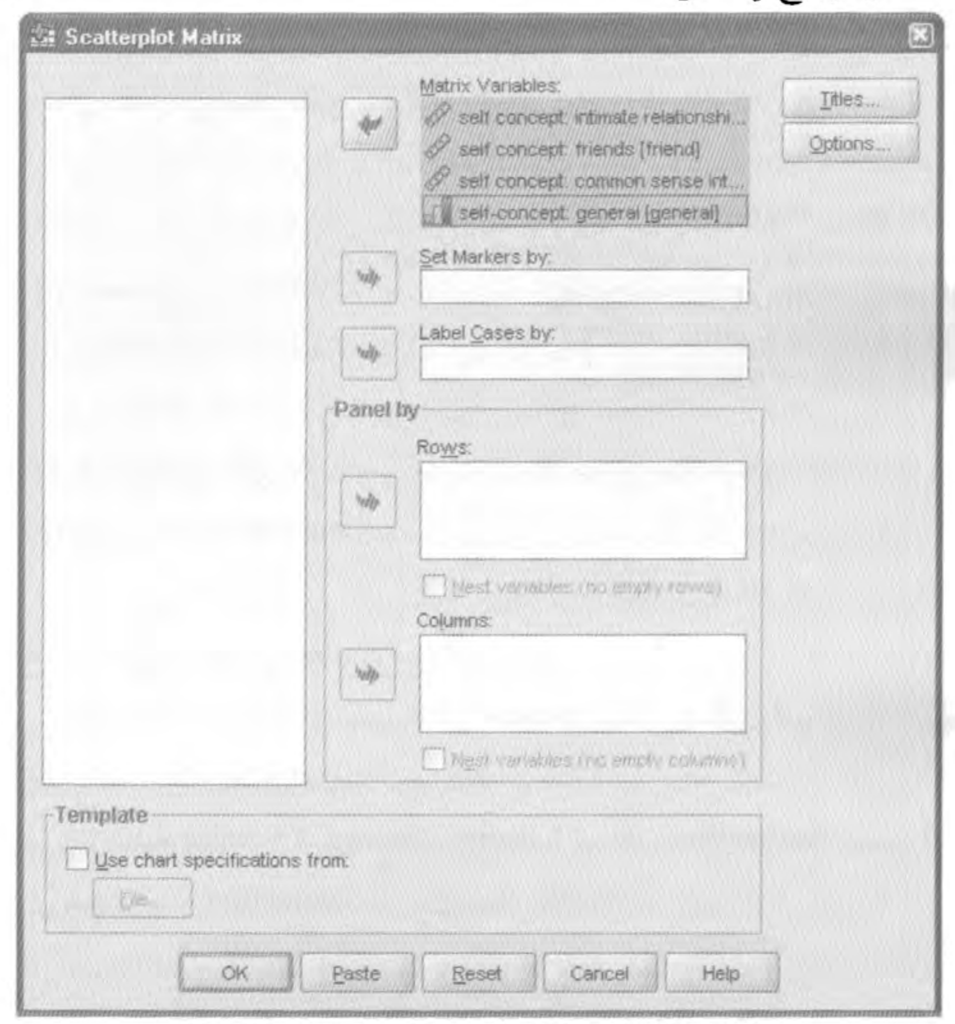
يمكن استخدام لوحة الانتشار **Scatter Plot** لتمثيل شكل وقوة العلاقة بين متغيرين كميين بيانيا ولإجراء ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Graphs** ثم **Legancy Dialogs** ثم انقر **Scatter/Dot** ستظهر لك شاشة حوار **Scatter/Dot** المبينة في شكل (9-4).



شكل (9-4): شاشة حوار Scatterplot

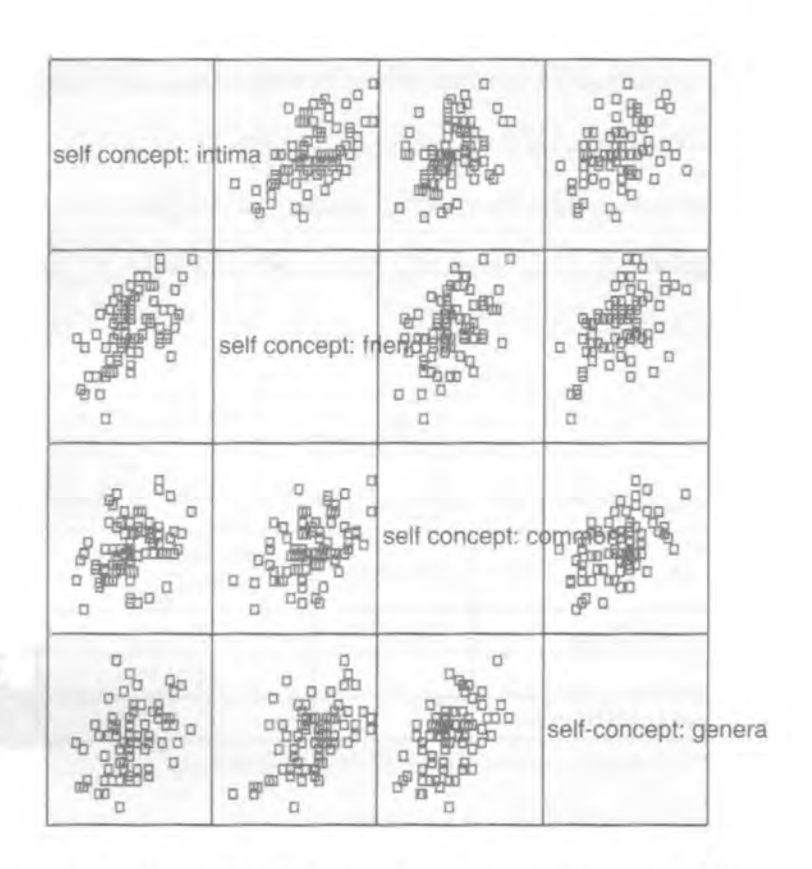
2. انقر شكل **Matrix** ثم انقر مفتاح **Define** سيظهر لك مربع حوار **Matrix** كما هو موضح في شكل (9-5).



شكل (9-5): شاشة الحوار Scatterplot Matrix

3. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر المتغيرات التي تريد فحص الإرتباط بينها (intimate ,friend , common , general).

4. انقر لنقلها الى مربع **Matrix Variables**.
5. انقر**Ok** ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (6-9).



شكل (6-9): الرسم البياني Scatterplot لابعاد مفهوم الذات

9-2-4 كتابة النتائج

يمكن كتابة نتائج الإجراء الإحصائي كما يلي:

استخرجت معاملات ارتباط بيرسون لفحص وجود علاقة بين ابعاد مفهوم الذات المختلفة ، وقد وجد من خلال هذه النتائج المبينة في جدول 9-1 ان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل زوج من هذه الابعاد ، وقد بلغت اقوى العلاقات 0.552 بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** والعلاقات مع الاصدقاء **friends** ، وكان اضعفها العلاقة بين بعدي العلاقات الشخصية **Intimate relationships** والمعرفة والتفسير المنطقي للاشياء **Common Sence Intelligence** حيث بلغ معامل الإرتباط 0.351، وهذا ما يوضحه الرسم البياني **Scatterplot** المبين في شكل (9-6).

جدول 9-1

مصفوفة معاملات الإرتباط بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	common sense intelligence	general
intimate relationships	.552(**)	.351(**)	.393(**)
friends		.462(**)	.546(**)
common sense intelligence			.525(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

9-2-5 تمارين

يريد الباحث احمد فحص العلاقة بين تقييم الطلبة لكفاءة المدرس الجامعي في التدريس وعلامة الطالب في المادة نفسها التي يقوم بها هذا المدرس. لقد قام احمد بأخذ احدى شعب مدرس ما والتي تحتوي 50 طالبا ، ثم استخدمت اداة مصممة لتقييم المدرسين في الجامعة وقام بتوزيعها على الطلبة ، وبعد جمع البيانات قام بادخالها الى الحاسب وقام بحساب درجتين من خلال العلامات على الاستبانة ، الدرجة الاولى (R1)

التي تمثل كفاءة المدرس، والدرجة الثانية (R2) التي تمثل التـزام المـدرس، كمـا ادخـل الى الحاسوب معدل كل طالب (Ach) في هذه المادة.

استخدم البيانات الموجودة في ملف Correlation Exercise File 1 ، والمتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للاجابة على التمارين 1- 4.

1. استخرج معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات السابقة وحدد ما يلي في النتائج.
   - قيمة مستوى الدلالـة P المتعلقـة بقيمـة الإرتبـاط بـين كفـاءة المـدرس R1 والتزام المدرس R2.
   - قيمة معامل الإرتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة.
   - قيمة معامل الإرتباط بين التزام المدرس ومعدل الطلبة.
2. ما هي قيمة الإرتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة؟
3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.
4. استخدم الرسم البياني Scatterplot لتوضيح النتائج.

يفترض احمد ان الطلبة الذين لديهم تحصيل عال في أحد المباحـث يكـون لـديهم تحصيل عال على بقية المباحث، والطلبة الذين لديهم تحـصيل مـنخفض في أحـد المباحث يكون لديهم تحصيل منخفض في المباحث الاخـرى. لقـد قـام بتـسجيل علامات 150 طالبا في 5 مباحث هي: الرياضيات math واللغـة العربيـة arb و التاريخ hist والعلوم scien واللغة الانجليزية eng.

ادخلت هذه العلامات الى الحاسـوب في الملـف المـسمى Correlation Exercise File 2 . استخدم هذه البيانات للاجابة على الاسئلة 5-8.

5. استخرج معاملات الإرتباط بين تحصيل الطلبة في كل من الرياضيات والعلوم مع كل من تحصيل الطلبة في الاجتماعيات والتاريخ واللغة الأنجليزية.
6. ما هي النتيجة التي حصل عليها احمد من خلال الإرتباط بين المجموعتين؟

7. احسب المتغيرين التاليين : (1) معدل التحصيل في الرياضيات والعلوم و (2) معدل التحصيل في الاجتماعيات واللغة الأنجليزية والتاريخ. واستخرج معامل الإرتباط بين معدل التحصيل في المباحث العلمية و معدل التحصيل في المباحث الاجتماعية والانسانية.ما هي النتيجة التي حصلت عليها؟
8. ماذا تستنتج من نتيجة هذا الإرتباط ؟ و هل يختلف عن النتيجة في سؤال 6.

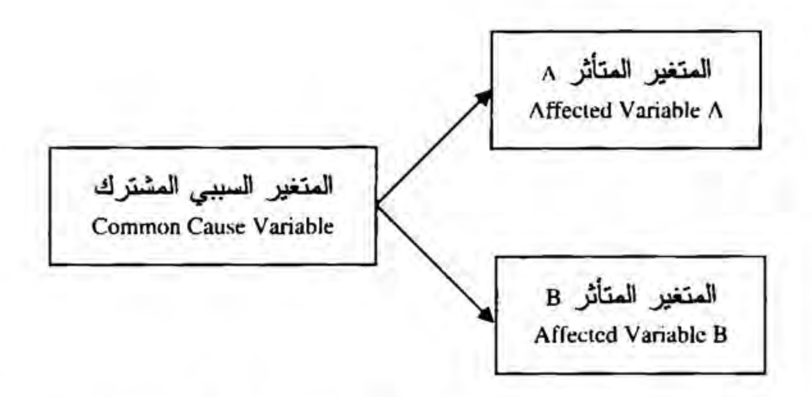
3-9 الإرتباط الجزئي Partial Correlations

يستخدم الإرتباط الجزئي عندما نكون بحاجة لايجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر (Control) عن هذه العلاقة، وهي تعني ايجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد اعتبار ان جميع افراد العينة لديهم الصفات (القيم) نفسها للمتغيرات الضابطة (Control) ، ويستخدم الاختبار الإحصائي **t** لفحص ما إذا كانت قيمة معامل الإرتباط مساوية للصفر (غير دالة إحصائيا) ام لا (دالة إحصائيا).

مثال :

تجري سعاد بحثا عن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع للمرتفعات لدى عينة من طلبة الكلية، وهي تفترض ان هذه العلاقة هي نتيجه للياقة البدنية المكتسبة لدى الطالب، بمعنى ان الطلبة الذين يتدربون اكثر تصبح لديهم قوة ساق اكثر وبالتالي قدرة على التسلق اكثر. ولفحص فرضيتها قامت بتدوين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع لدى 40 من طلبة الكلية ، كما قامت بتدوين عدد الساعات الاسبوعية التي يستغرقها الطالب في التمرين ، تريد سعاد فحص العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق بعد استبعاد أثر عدد ساعات التدريب (إفتراض ان جميع الطلبة يتدربون العدد نفسه من الساعات).

ويمكن من خلال معامل الإرتباط الجزئي استنتاج سبب ارتباط متغيرين، حيث يكون هناك دائما أحد تفسيرين ، الأول : يكون المتغيران مرتبطين لأنهما سببان لمتغير ثالث، انظر شكل (9-7).



شكل (9-7): إفتراض السبب المشترك Common Cause Hypothesis

فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين لا تساوي صفرا بينما العلاقة بين المتغيرين بعد استبعاد أثر المسبب (المتغير الثالث) تكون صفرا. والمثال السابق يوضح هذا الاحتمال، اذ تفترض الباحثة ان قوة الساق والقدرة على التسلق هما سبب لعدد التدريب، فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق لا تساوي صفرا ، وتكون مساوية للصفر عند استبعاد أثر ساعات التدريب (أي عند إفتراض ان جميع الافراد يتدربون العدد نفسه من الساعات).

اما التفسير الثاني فهو : يرتبط المتغيران A و B لأن المتغير A سبب للمتغير Bمن خلال متغير او اكثر، انظر شكل (9-8)، ويسمى هذا الإفتراض بإفتراض المتغير الوسيط (Mediator Variable Hypothesis)، وهو إفتراض ان المتغيرين A و B يرتبطان لأن المتغير A سبب للمتغير Bمن خلال متغير او اكثر، انظر شكل (9-8)، وذا

كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين Aو B لا تساوي صفرا، في حين تكون هذه العلاقة مساوية للصفر بعد استبعاد أثر المتغيرات الوسيطة.



شكل (9-8): إفتراض المتغير الوسيط Mediator Variable Hypothesis

9-3- 1 الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الإرتباط الجزئية

كما في الإجراءات الإحصائية الاخرى يجب توافر بعض الشروط لضمان دقة نتيجة الإجراء الإحصائي المطلوب، وحتى يكون معامل الإرتباط الجزئي دقيقا وموثوقا يجب توافر الشرطين التاليين:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرات الداخلة في حساب معامل الإرتباط الجزئي طبيعيا، فإذا تحقق هذا الشرط فإن العلاقة الوحيدة الموجودة بين المتغيرين هي العلاقة الخطية ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن العلاقة ربما تكون غير خطية ، ومن الممكن فحص نوع العلاقة من خلال رسم لوحة الانتشار كما سنرى لاحقا.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم افراد العينة على كل متغيرات الدراسة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة الإرتباط غير موثوق بها.

9-3-2 حساب معاملات الإرتباط الجزئية

سنستخدم مثال مفهوم الذات الذي مر معنا سابقا والموجودة بياناته في الملف Correlation Data File 1 لصياغة اسئلة الدراسة ولحساب معاملات الارتباط الجزئية، والجدول التالي يوضح المتغيرات التي يحتويها هذا الملف:

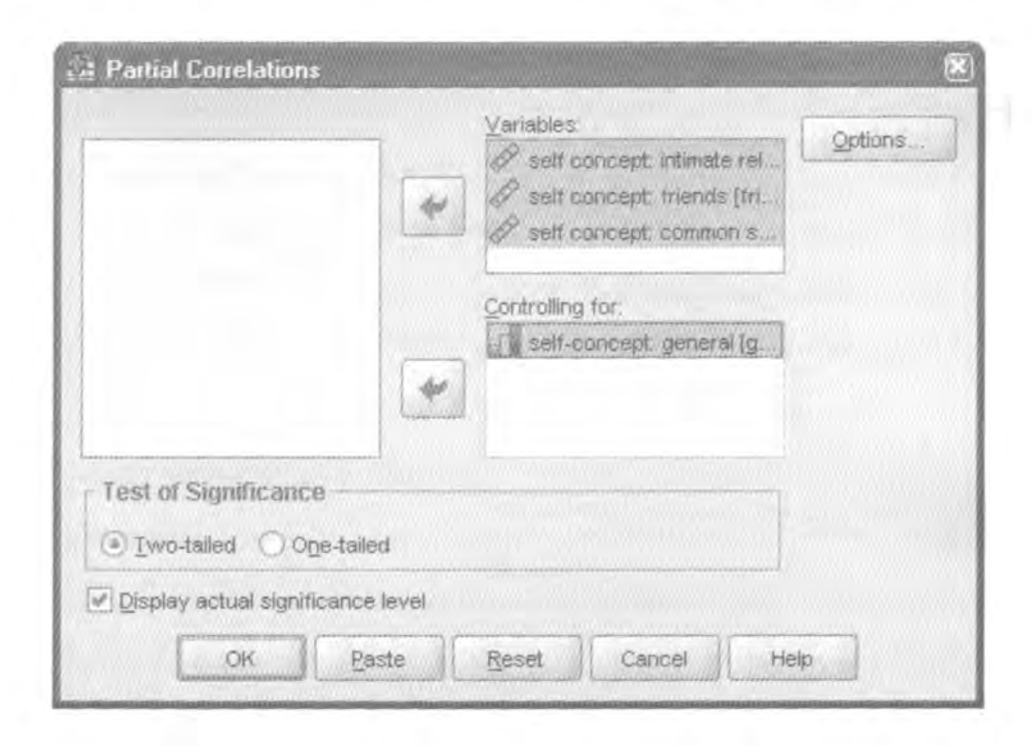
مجال العلاقات الاجتماعية Intimate	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات الاجتماعية
مجال العلاقات مع الاصدقاء Friends	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات مع الاصدقاء
مجال العلاقات المعرفية والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense and Everyday Knowledge	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء
مجال التعامل مع الحياة اليومية (المجال العام) General	العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في المجال العام (وهو ليس مجموع للابعاد السابقة)

يمكن صياغة سؤال الدراسة على الشكل التالي:

"هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الذات يكون لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام".

لحساب معاملات الإرتباط الجزئي اتبع الخطوات التالية:

1. أنقر قائمة **Analyze** ثم **Correlate** ثم **Partial** ستظهر لك شاشة حوار **PartialCorrelation** المبينة في شكل (9-9).
2. اضغط مفتاح **[Ctrl]** ثم انقر المتغيرات intimate و friends و common
3. انقر ◀ لنقلها الى مربع **Variables**



شكل (9-9): شاشة حوار الإرتباط الجزئي Partial Correlation

4. انقر general ثم انقر لنقله الى مربع **Controlling for:**.
5. انقر **Two-tailed** في مربع **Test of Significance** .

6. انقر **Options** ستظهر لك شاشة حوار **Partial Correlation : Options** المبينة في شكل (9-10)، ثم انقر **Means and Standard deviations** و **Zero-Ordercorrelations** في مربع **Statistics**.



شكل (9-10) : شاشة حوار Partial Correlations : Options

7. انقر **Continue**.
8. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في اشكال (9-11).

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.183	80
self concept: friends	53.98	6.910	80
self concept: common sense intelligence	52.22	7.323	80
self-concept: general	53.79	4.890	80

شكل (9-11أ): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

Control Variables			self concept: intimate relationships	self concept: friends	self concept: common sense intelligence	self-concept: general
-none-[a]	self concept: intimate relationships	Correlation	1.000	.552	.351	.393
		Significance (2-tailed)	.	.000	.001	.000
		df	0	78	78	78
	self concept: friends	Correlation	.552	1.000	.462	.546
		Significance (2-tailed)	.000	.	.000	.000
		df	78	0	78	78
	self concept: common sense intelligence	Correlation	.351	.462	1.000	.525
		Significance (2-tailed)	.001	.000	.	.000
		df	78	78	0	78
	self-concept: general	Correlation	.393	.546	.525	1.000
		Significance (2-tailed)	.000	.000	.000	.
		df	78	78	78	0
self-concept: general	self concept: intimate relationships	Correlation	1.000	.438	.186	
		Significance (2-tailed)	.	.000	.102	
		df	0	77	77	
	self concept: friends	Correlation	.438	1.000	.246	
		Significance (2-tailed)	.000	.	.029	
		df	77	0	77	
	self concept: common sense intelligence	Correlation	.186	.246	1.000	
		Significance (2-tailed)	.102	.029	.	
		df	77	77	0	

a. Cells contain zero-order (Pearson) correlations.

شكل (9-11ب): معاملات الإرتباط الثنائية Zero-Order Correlations و الجزئية Partial Correlations

لقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما يظهر في شكل (9-11أ) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها في الخطوة رقم 2 . كما حسبت معاملات الإرتباط الثنائية كما يظهر في شكل (9-11ب) في النصف العلوي منه مقابل Non ، وكل خلية في هذا الجدول تمثل معامل الإرتباط في الأعلى ، وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، فإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (0.05) فإن معامل الإرتباط يكون مقبولا إحصائيا. وقد حسبت معاملات الإرتباط الجزئية كما يظهر في شكل (9-11ب) في النصف السفلي منه مقابل self-concept: general ، وكما في معاملات الإرتباط الثنائية فإن كل خلية تحتوي على معامل الإرتباط الجزئي في الأعلى وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، وإذا كانت قيمة مستوى الدلالة Significance (2-tailed) اقل من المستوى المقبول (غالبا 0.05) فإن قيمة معامل الإرتباط الجزئي مقبولة إحصائيا ، اما إذا كانت هذه القيمة اكبر من المستوى المقبول فإن معامل الإرتباط غير مقبول إحصائيا،ويمكن اقرار عدم وجود علاقة بين المتغيرين. وإذا قمنا بحساب معاملات الإرتباط الجزئية لمجموعة من المتغيرات كما فعلنا في هذا المثال ، وحتى نقلل من احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة (الخطأ من النوع الأول) فيجب تعديل مستوى الدلالة ليصبح 0.05 مقسوما على عدة معاملات الإرتباط المحسوبة (3 في هذا المثال) لتصبح في هذا المثال 0.0167 ، وباستخدام هذا المعيار فإن معاملات الإرتباط الجزئية بين Intimate و friends هي الإرتباط الجزئي المقبول إحصائيا من اصل الثلاثة ارتباطات المحسوبة.

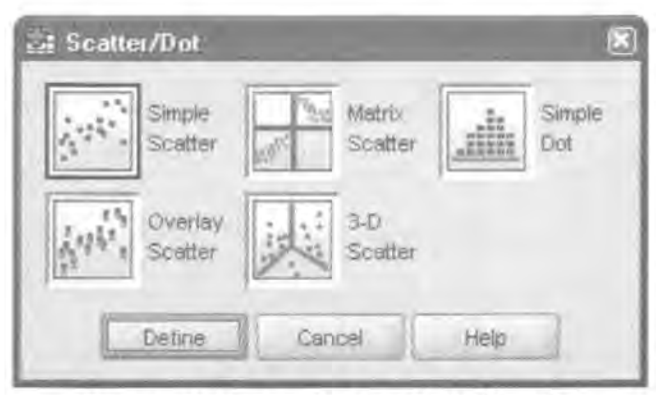
9-3-3 استخدام الرسومات البيانية لتوضيح النتائج

هناك طريقتان لاستخدام الرسومات البيانية لتوضيح معاملات الإرتباط الجزئية، الأولى باستخدام لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D Scatterplot والثانية باستخدام لوحة الانتشار الثنائية مع علامات التمييز 2D Scatterplot with markers.

لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D-Scatterplot.

لوحظ ان تفسير هذا الرسم البياني ليسهلا، ولذلك استخدمت استراتيجية تجزئة المتغير الضابط Control Variable الى جزأين اعلى واسفل الوسيط ، فإذا كان هدفنا استخراج معامل الإرتباط الجزئي بين عاملي intimate وfriends بعد ضبط عامل general فإننا نقوم بقسمة متغير general الى قسمين الأول يتكون من تلك القيم التي تقل عن الوسيط (low) ، والثاني تلك القيم التي تزيد على الوسيط (high)، ويجب ان توضع هذه النتيجة في متغير جديد يسمى مثلا rgeneral ، ثم اتبع الخطوات التالية :

1. اقسم المتغير السابق الي قسمين كما ذكرنا سابقا وسم المتغير الجديد rgeneral
2. انقر **graphs** ثم **LegencyDialogs** ثم **scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatter/Dot** كما يظهر في شكل (9-12).

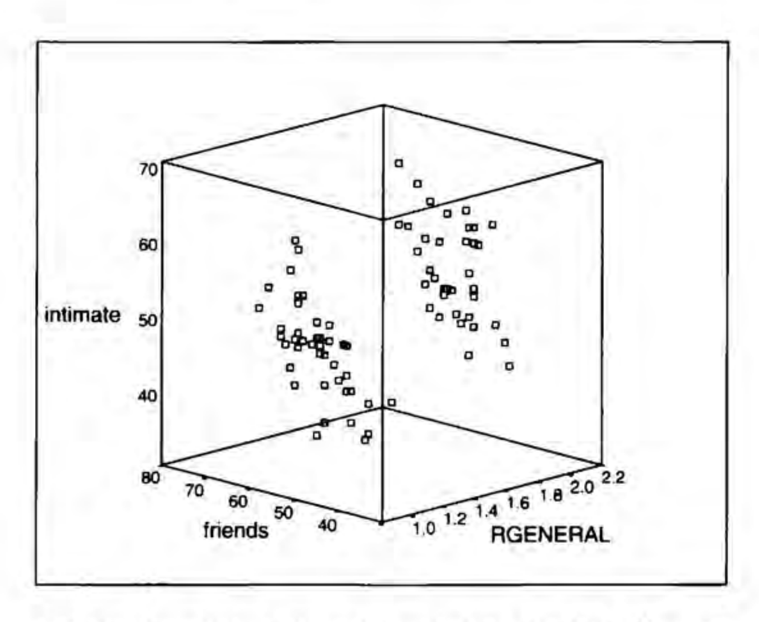


شكل (9-12) : شاشة حوار Scatter/Dot

3. انقر **3-D** ثم انقر **Define** ستظهر لك شاشة حوار **3-D-Scatterplot** كما هو مبين في شكل (9-13).

شكل (9-13) : شاشة حوار 3-D Scatterplot

4. انقر متغير intimate ثم انقر لنقله الى مربع **YAxis**
5. انقر متغير friends ثم انقر لنقله الى مربع **XAxis**
6. انقر متغير rgeneral ثم انقر لنقله الى مربع **ZAxis**
7. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-14).



شكل (9-14): لوحة انتشار ثلاثية الابعاد 3-D Scatterplot

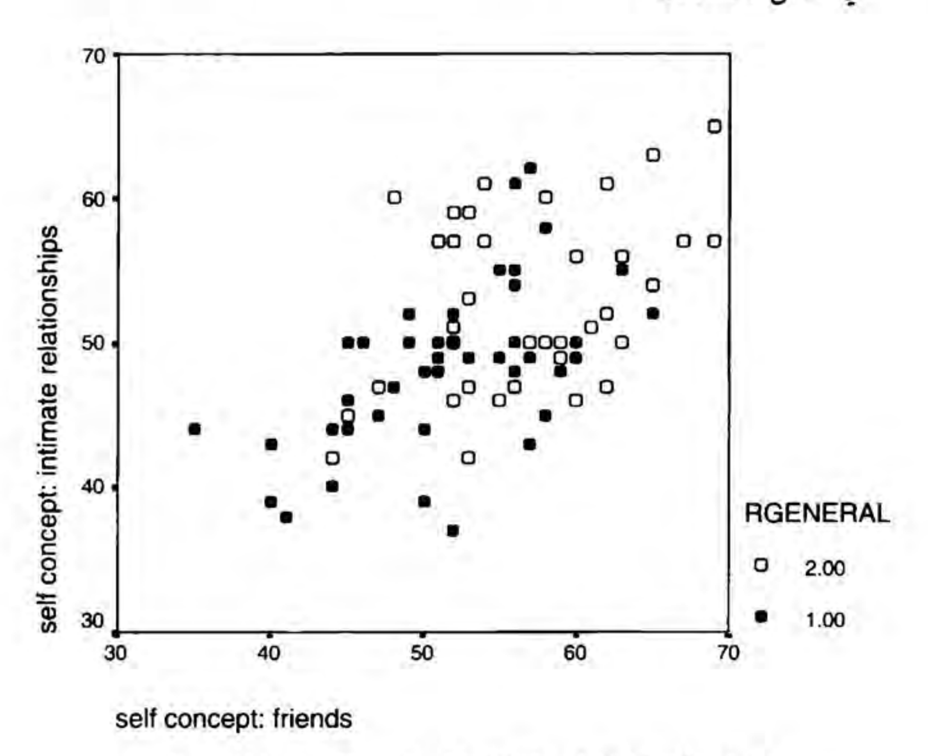
لوحة الانتشار الثنائية (البسيطة) مع علامات التميز.

يمكن استخدام لوحة الانتشار البسيطة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات لكل من فئتي العلامات العالية(High) على البعد العام General والعلامات المتدنية (low) على البعد نفسه.

ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Graphs** ثم **LegencyDialogs** ثم **Scatter/Dot** ستظهر لك شاشة حوار **Scatter/Dot** المبينة في شكل (9-12).
2. اختر نوع **Simple** ثم انقر **Define**.
3. انقر متغير **intimate** ثم انقر لنقله الى مربع **YAxis**
4. انقر متغير **friends** ثم انقر لنقله الى مربع **XAxis**
5. انقر متغير **rgeneral** ثم انقر لنقله الى مربع **Set Markers by**

6. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار البسيطة في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-15).



شكل (9-15): لوحة الانتشار البسيطة مع علامات التمييز

9-3-4 كتابة النتائج

يمكن كتابة النتائج بالطريقة التالية:

للاجابة على سؤال الدراسة القائل *هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عال في احد ابعاد مفهوم الذات لديهم مفهوم ذات عال في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام؟* حسبت معاملات الإرتباط الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة ، وقد استخدمت طريقة (بونفروني Bonferroni) لتعديل مستوى الدلالة المقبول احصائيا والذي اصبح $\left(0.008 = \frac{0.05}{6}\right)$ لقبول معامل

الارتباط الثنائي إحصائيا، وقد تبين من خلال هذه النتائج المبينة في جدول 9-2 ان معاملات الإرتباط الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة كانت جميعها مقبولة إحصائيا، وقد تراوحت هذه المعاملات بين 0.351 لبعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** والمعرفة والتفسير المنطقي للاشياء **Common Sence Intelligence** و 0.552 لبعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** والعلاقات مع الاصدقاء **friends** .

جدول 9-2

مصفوفة معاملات الإرتباط البسيطة بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	Common sense intelligence	General
intimate relationships	.552*	.351*	.393*
friends		.462*	.546*
common sense intelligence			.525*

*Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

كما حسبت معاملات الإرتباط الجزئية ، وقد تبين من خلال هذه النتائج الموضحة في جدول 9-3 ان معامل الإرتباط بين بعدي العلاقات الاجتماعية **Intimate relationships** والعلاقات مع الاصدقاء **friends** هو الإرتباط الوحيد المقبول إحصائيا ، فقد بلغت قيمة معامل الإرتباط بين هذين البعدين 0.44 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من 0.001 ولم تكن معاملات الإرتباط الاخرى ذات دلالة إحصائية ، مع ملاحظة ان مستوى الدلالة المقبول إحصائيا

جدول 9-3

مصفوفة معاملات الإرتباط الجزئية بين ابعاد مفهوم الذات بعد ضبط أثر بعد مفهوم الذات العام General

	Intimate	friend
intimate		
friend	.4385 *	
common	.1856	.2458

*Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

9-3- 5 تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Partial Correlation Data file 1والمتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الباحثة سعاد لا تعتقد ان العلامات المرتفعة لطلبة مدرس ما يرافقها كفاءة في التدريس، فهي تعتقد ان العلاقة بين متغيري كفاءة التدريس و معدلات الطلبة مصدرها آداب المهنة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من 70 مدرسا ، ثم قامت بتطوير اداة (استبانة) لقياس كفاءة المدرس (effcency) في التدريس ، وقامت بتوزيع هذه الاستبانة على العينة ثم ادخلت البيانات الى الحاسوب ، كما ادخلت علامة (ethc) التي تمثل اخلاقيات المهنة لدى المدرس وهي قيمة تتراوح بين 1 الى 50 ، والعلامة العالية تعني التزاما تاما باخلاقيات المهنة، كما ادخلت الى الحاسوب معدلات طلبة هذه العينة .(Achv)

1. احسب معاملات الإرتباط الثنائية والجزئية لفحص إفتراض سعاد. ومن خلال النتائج وضح ما يلي:
   - معاملات الإرتباط بين متغيرات الدراسة.

- قيمة مستوى الدلالة المرافق للارتباطات بين متغيرات الدراسة.
- هل هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة؟

2. اذا كان هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة ، هل سبب هذه العلاقة متغير اخلاقيات المهنة؟
3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.
4. استخدم الرسم البياني لتوضيح هذه النتائج.

9-4 تحليل الإنحدار الخطي Linear Regression

يستخدم تحليل الإنحدار للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع ، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

المتغير التابع = α + β_1× المتغير المستقل الاول + β_2× المتغير المستقل الثاني + β_3× المتغير المستقل الثالث + ...+خطأ

9-4-1 تحليل الإنحدارالثنائي

يسمى تحليل الإنحدارالثنائي بهذا الاسم عندما يكون هناك متغير مستقل واحد . ولذلك فإن المعادلة التي تمثل العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع تكون على الشكل التالي:

المتغير التابع = α + β× المتغير المستقل + خطأ

ويتم حساب هذه المعادلة من خلال تقدير القيمة الثابتة α وميل الخط المستقيم β . والسؤال الذي يجب الاجابة عليه ، ما هي مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع ؟ تقاس مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع من خلال قوة العلاقة الموجودة بين المتغيرين، فإذا كانت هذه العلاقة قوية فإن المتغير المستقل ذو قدرة عالية في التنبؤ بقيم المتغير التابع. ولكن كيف سنتعامل مع اتجاه العلاقة بين المتغيرين وخصوصا اذا كان الاتجاه سالبا، أي قيمة الإرتباط سالبة؟ استخدم مربع قيمة الإرتباط R^2 للدلالة على قوة العلاقة بين المتغيرين دون النظر الى اتجاهها، وقد وجد ان هذه القيمة لها معنى خاص بدلالة التباين، حيث وجد انها تساوي نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع، وقد استخدم الاختبار الإحصائي F لاختبار دلاله هذه النسبة، فإذا كانت هذه النسبة كبيرة فهذا يعني ان المتغير المستقل له قدرة كبيرة على التنبؤ بقيم المتغير التابع ، واذا كانت هذه النسبة صغيرة كانت مقدرة المتغير المستقل صغيرة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. وكما في جميع الاختبارات الإحصائية فإن هذه النسبة تعتبر كبيرة اذا كانت المساحة فوقها صغيرة ، هذه المساحة تسمى مستوى الدلالة (Sig) ، فإذا كانت قيمة .Sig أقل من المستوى المقبول (0.05) فإن نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع كبيرة ، وبالتالي فإن مقدرة المتغير المستقل كبيرة للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

9-4-2 الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الإنحدار

حتى تستطيع الوثوق بنتيجة تحليل الإنحدار يجب ان تتوافر عدة شروط هي:

الشرط الاول: يجب ان يكون توزيع المتغير المستقل والمتغير التابع طبيعيا.

الشرط الثاني: لكل قيمة من قيم المتغير المستقل يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا بمتوسط مقداره $\mu_{y|x}$ وتباين ثابت σ^2 . فإذا كان توزيع المتغير التابع والمستقل طبيعيا فإن شكل العلاقة بينهما تكون خطية فقط ، وتكون جميع قيم $\mu_{y|x}$ واقعة على

خط مستقيم هو خط الإنحداربشرط ان تكون σ^2 ثابتة ، فإذا لم تكن كذلك فإن نتيجة تحليل الإنحدار غير موثوق بها.

الشرط الثالث :يجب ان تكون العينة مختارة بطريقة عشوائية ، ويجب ان لا تعتمد قيم أي فرد من أفراد العينة على قيم أي فرد اخر، واذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل الإنحدار غير صحيحة.

9-4-3 إجراء تحليل الإنحدارالثنائي

سنستخدم المثال التالي لاجراء تحليل الانحدار الثنائي:

تريد مديرة التسويق سعاد التنبؤ بكمية المبيعات من خلال صفات موظف المبيعات الشخصية، وهي تعتقد ان كمية المبيعات مرتبطة ارتباطا مباشرا بمقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين، ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من 130 موظفا، وقامت بتدوين كمية المبيعات لكل موظف خلال شهر ، كما قامت بقياس مقدرة هذا الموظف على الاتصال مع الاخرين من خلال استبانة اعدت لذلك، علما ان هناك خمسة ابعاد تقيسها هذه الاستبانة. وتريد سعاد اجراء تحليل الانحدار لفحص اثر القدرة على الاتصال كمتغير مستقل على كمية المبيعات كمتغير تابع.

سنستخدم المثال السابق لإجراء تحليل الإنحدارالثنائي، علما بأن البيانات المتعلقة بتلك المشكلة البحثية موجودة في ملف Regression Data file 1، والمتغيرات التي يتضمنها الملف هي الابعاد الخمسة لمهارات الاتصال R1 , R2 , R3 , R3 , R4 , R5 ، ومتغير كمية المبيعات خلال شهر Sales

نلاحظ ان المتغير المستقل (المقدرة على الاتصال بشكل عام) غير موجود ضمن المتغيرات في هذا الملف ، ولحساب هذا المتغير اوجد القيم المعيارية Z-Scores لكل من ابعاد مهارات الاتصال الخمسة ثم احسب Ztotstr بحيث يساوي المجموع لهذه القيم المعيارية خمسة، انظر فصل الإحصاء الوصفي وتحويل المتغيرات.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هي العلاقة بين كمية المبيعات وبين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين ؟"

او

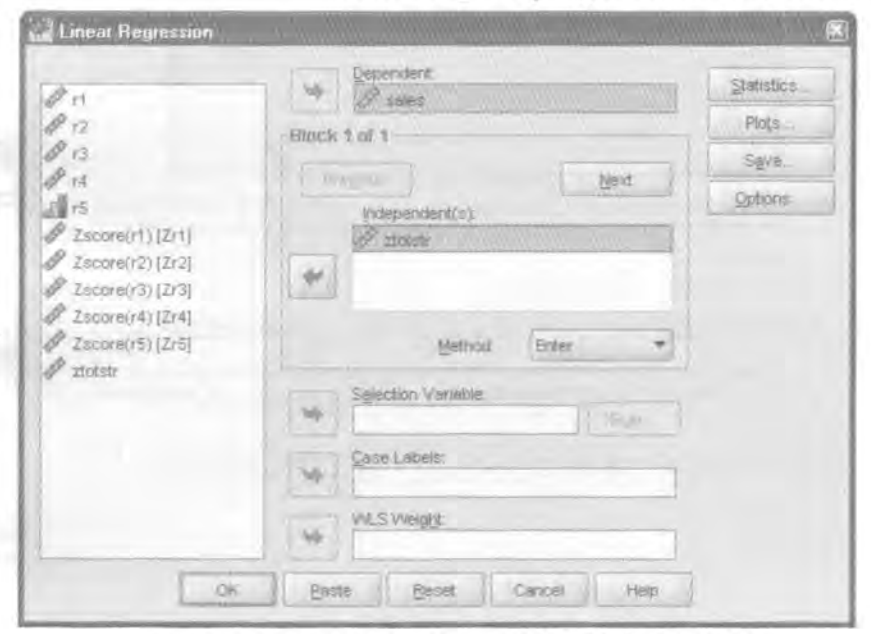
" ما هو أثر مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات ؟"

او

" ما هي قدرة متغير المقدرة على الاتصال للتنبؤ بكمية المبيعات؟"

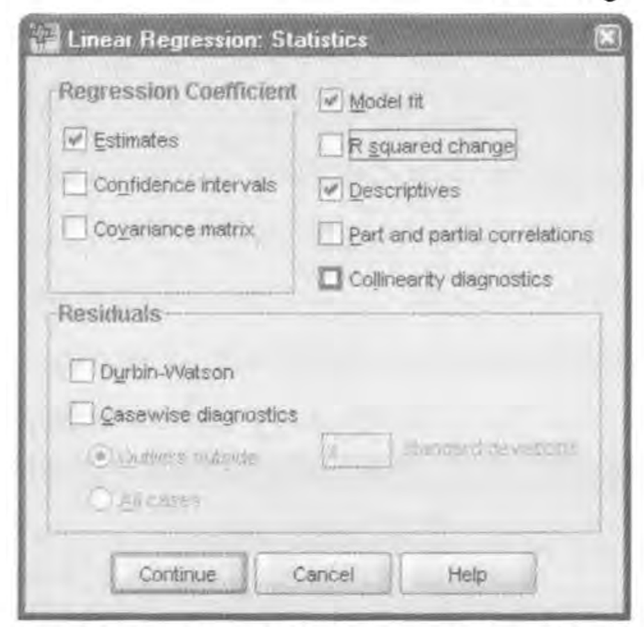
ولإجراء تحليل الإنحدار افتح الملف Regression Data File 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

1. احسب المتغير المستقل totalzr المساوي لمجموع القيم المعيارية Z-Scores لكل من متغيرات القوة الخمسة.
2. انقر قائمة **Analyze** ثم **Regression** ثم انقر **Linear** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression** المبينة في شكل (9-16).



شكل (9-16) : شاشة حوار Linear Regression

3. انقر salesثم انقر [زر] لنقله الى مربع **Dependent**.
4. انقر totalzr ثم انقر [زر] لنقله الى مربع **Independents**.
5. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression**: **Statistics** المبينة في شكل (9-17).



شكل (9-17): شاشة حوار Linear Regression: Statistics

6. انقر مربع **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و**ModelFit**.
7. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.
8. انقر**Ok** ،ستظهرلك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-18).

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALES	358.48	52.29	130
TOTALZR	.0000	3.3984	130

شكل (9-18أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

		SALES	TOTALZR
Pearson Correlation	SALES	1.000	.282
	TOTALZR	.282	1.000
Sig. (1-tailed)	SALES	.	.001
	TOTALZR	.001	.
N	SALES	130	130
	TOTALZR	130	130

شكل (9-18ب): معامل الإرتباط بين متغيري الدراسة ودلالته الإحصائية

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.282[a]	.079	.072	50.37

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

شكل (9-18جـ): ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28003.142	1	28003.142	11.038	.001[a]
	Residual	324721.288	128	2536.885		
	Total	352724.431	129			

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

b. Dependent Variable: SALES

شكل (9-18د): تحليل تباين الإنحدار؛ اختبار دلالة مربع معامل الإرتباط R2 .

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	358.477	4.418		81.149	.000
	TOTALZR	4.335	1.305	.282	3.322	.001

a. Dependent Variable: SALES

شكل (9-18هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

كما هو واضح في اشكال (9-18) تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات لمعيارية للمتغيرات ، كما حسب معامل الإرتباط الثنائي بين المتغيرين الذي بلغ0.282 ما يدل على ان العلاقة بين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين وكمية المبيعات كانت موجبة، بمعنى ان زيادة مقدرة الموظف على الاتصال تزيد من كمية المبيعات. ثم حسبت قيمة R^2 البالغة 0.079، التي تدل على قدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ بكمية المبيعات، وهي مربع معامل الإرتباط في هذه الحالة ، وقد بينت دلالة هذه القيمة لمبينة في جدول تحليل إنحدار التباين من خلال اختبار F الذي بين ان مقدرة متغير

مقدرة الاتصال في التنبؤ بمعدلات الطلبة مقبولة إحصائيا حيث كانت قيمة F البالغة 11.04 انظرشكل (9-18د) وهي ذات دلالة على مستوى 0.001 او أقل. ثم حسبت قيمتي α و β اللتين ظهرتا في جدول Coefficientsالمبين في شكل (9-18هـ) ، وهي تدل على ان شكل معادلة التنبؤ ستكون على الشكل التالي:

كمية المبيعات = 358.48+ 4.34× مقدرة الاتصال

وهذه المعادلة تدل على ان الزيادة في مقدرة الاتصال يرافقها زيادة في كمية المبيعات، ولكن ليس من السهل تفسير أثر متغير مقدرة الاتصال من خلال معامله (β) البالغ (4.34) ، ويكون تفسير هذا الأثر اسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Z-Scores لكل من المتغيرين التابع والمستقل ، ويكون هذا المعامل في هذه الحالة مساويا لقيمة معامل الإرتباط بين المتغيرين وهو ما يسمى Beta في جدول Coefficients وتستخدم للتنبؤ بالقيم المعيارية للمتغير التابع من خلال القيم المعيارية للمتغير المستقل.

القيمة المعيارية لكمية المبيعات= 0.282×القيمة المعيارية لمقدرة الاتصال الاجمالية

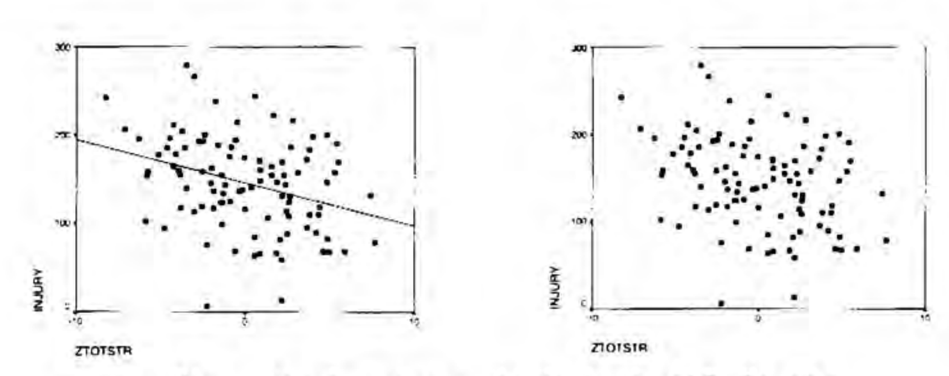
وهذا يعني ان زيادة المتغير المستقل (مقدرة الاتصال) درجة واحدة ترافقة زيادة في كمية المبيعات بمقدار 0.282.

اما العمود الاخير من جدول Coefficients في شكل (9-18هـ) فهو اختبار T لفحص دلالة القيمة الثابتة Constant ومعامل المتغير المستقل β.

9-4-4 استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج

يستخدم الرسم البياني من نوع Scatterplot لرسم العلاقة بين متغيرين ، ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

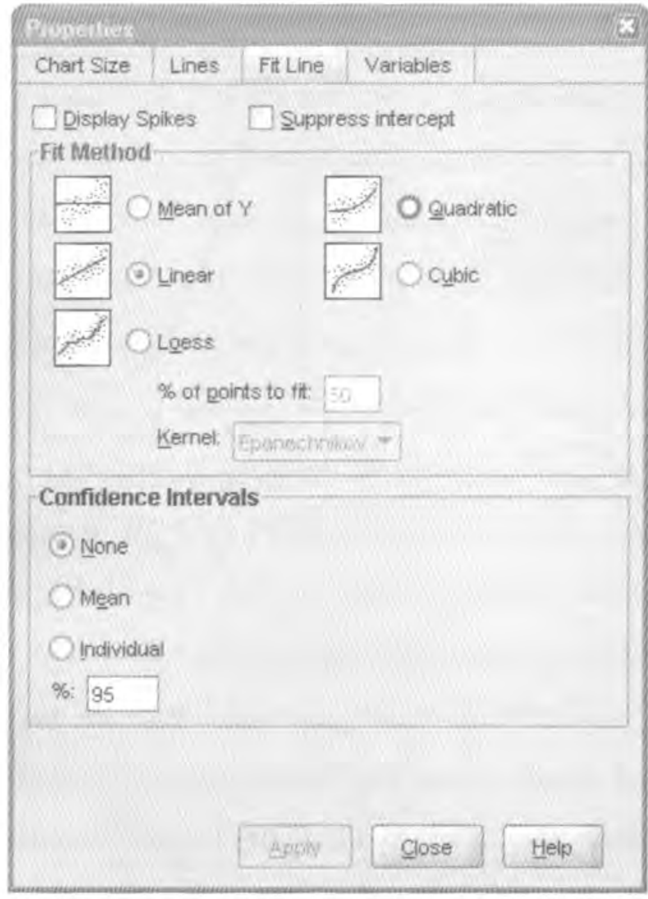
1. انقر قائمة **Graphs** ثم **LegencyDialogs** ثم انقر **Scatter/Dot**.
2. انقر **Simple** ثم **Define**.
3. انقر **sales** ثم انقر لنقله الى مربع **Y axis** .
4. انقر **totalzr** ثم انقر لنقله الى مربع **X axis**.
5. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار كما في شكل (9-19)(اليمين).



شكل (9-19) : لوحة الانتشار بين متغيري قوة الجسم والإصابة

ولاضافة خط الإنحدار الى لوحة الانتشار اتبع الخطوات التالية.

1. انقر نقراً مزدوجا على لوحة الانتشار الموجودة في شاشة حوار النتائج لوضعه في وضع تحرير Edit.
2. انقر **Elements** في شريط القوائم ثم انقر **Fit line at total** ستظهر لك شاشة حوار **Proprties** المبينة في شكل (9-20).



شكل (9-20) : شاشة حوار Scatterplot Options

3. انقر **Linear** في مربع **Fit Method**.
4. انقر **Apply** ستظهر لك لوحة الانتشار **Scatterplot** ، وقد اضيف لها خط الإنحداركما هو مبين في شكل (9-19) (اليسار).

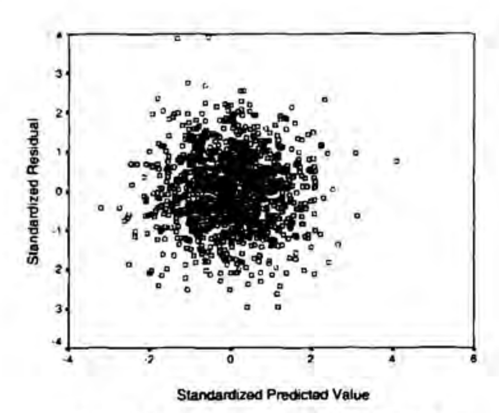
سيتيح لك هذا الرسم اختبار قدرة المتغير المستقل للتنبؤ بقيم المتغير التابع ، فإذا كانت معظم النقاط في الرسم البياني تتمركز حول خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل جيدة للتنبؤ بقيم المتغير التابع، اما اذا كانت هناك قيم كثيرة بعيدة عن خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل قليلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

9-4-5 اختبار شروط تحليل الإنحدار من خلال الرسم البياني

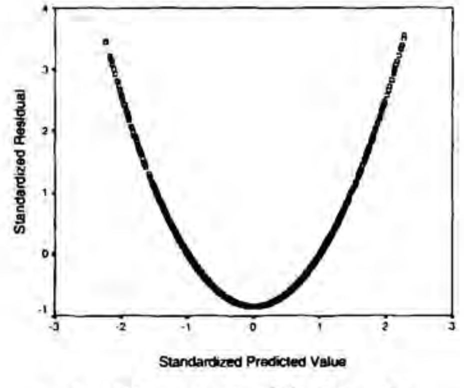
يستخدم الرسم البياني Scatterplot لاختبار شروط تحليل الإنحدار التي تم شرحها سابقا من خلال رسم لوحة الانتشار بين القيم المتنبأ بها Predicted valuesوأخطاء التقدير Residual values، فإذا تحققت جميع الشروط فإن شكل هذا الانتشار سيكون عشوائيا انظر شكل (9-21أ) ، اما اذا كان هناك نمط ما يشكله هذا الرسم البياني فهذا دليل على عدم تحقق بعض الشروط . مثلا اذا كان شكل لوحة الانتشار على شكل حرف ∪ فهذا دليل على ان العلاقة بين المتغيرين ليست خطية بل هي علاقة تربيعية ، وهذا يعني ان توزيع احد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، انظر شكل (9-21ب) ، واذا كان شكل (الانتشار على شكل حرف ـ مثلا فإن العلاقة تكعيبية انظر شكل (9-21جـ) ، وهذا يعني ايضا ان توزيع احد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، واذا كانت معظم النقاط تتركز في منطقة ما وتنتشر عشوائيا في مناطق اخرى فهذا دليل على عدم تحقق شرط تجانس التباين انظر شكل (9-21د)، اما عدم تحقق شرط العشوائية في توزيع القيم فإن شكل (الانتشار سيكون كما في شكل (9-21هـ الذي يظهر النمط الخطي للانتشار، وقد يكون شكل (الانتشار ذو النمط المبين في شكل (9-21و) ايضا دليلا على عدم عشوائية العينة.

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن : ماذا سنفعل اذا لم تتحقق هذه الشروط؟

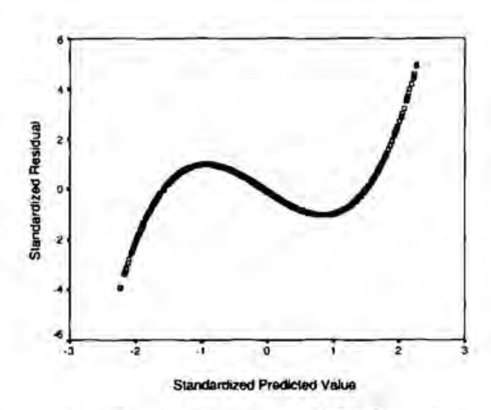
للاجابة على هذا السؤال يجب معرفة أي الشروط لم يتحقق، فإذا لم يتحقق شرط الخطية فيمكن استخدام نموذج غير خطي لتحليل التباين كأن تستخدم معادلة تربيعية او تكعيبية، ويمكن استخدام التحويلات الرياضية Transformation مثل استخدام اللوغاريتم الطبيعي log او الجذر التربيعي Square root او المقلوب Reciprocal $\frac{1}{x}$ لجعل التباين أكثر استقراراً او لجعل المعادلة خطية.



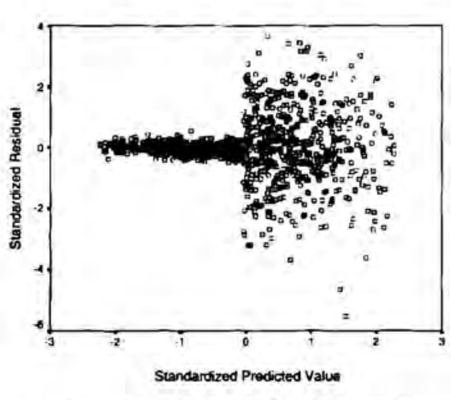
شكل (9-21أ): تحقق جميع الشروط



شكل (9-21ب): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية

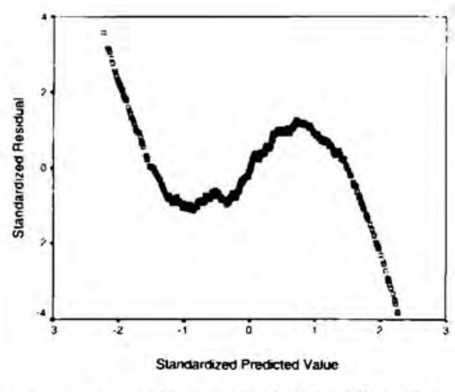


شكل (9-21جـ): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية



شكل (9-21د): التباين غير متماثل

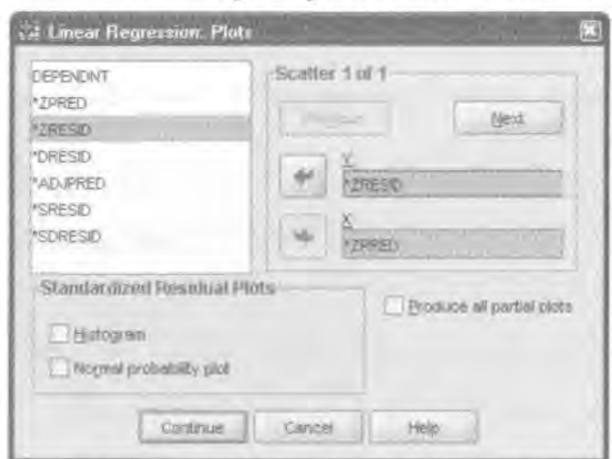
شكل (9-21هـ): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية



شكل (9-21و): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية

ولعمل لوحة انتشار Scatterplotلاخطاء التقدير Residuals والقيم المتنبأ بها Predicted values اتبع الخطوات التالية:

1. اتبع الخطوات 1-7 المستخدمة لإجراء تحليل الإنحدارص307.
2. في شاشة حوار **Linear Regression** انقر مفتاح **Plot** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression:Plots** المبينة في شكل (9-22).



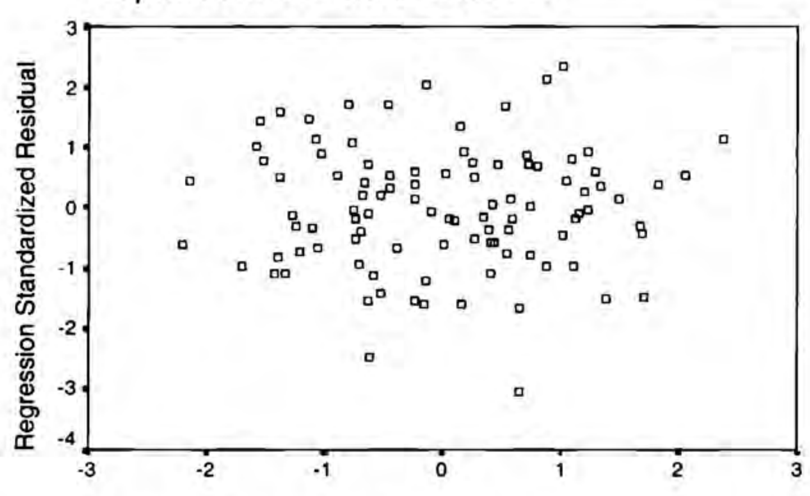
شكل (9-22): شاشة حوار **Linear Regression : Plots**

3. انقر zresid ثم انقر [زر السهم] لنقلها الى مربع **Y**.

4. انقر zpred ثم انقر [زر السهم] لنقلها الى مربع **X**.

5. انقر **Continue** .

6. انقر **Ok** ، ستظهر لك لوحة الانتشار من ضمن النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (9-23).



شكل (9-23): لوحة انتشار القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها مع القيم المعيارية للخطأ

9-4-6 كتابة النتائج

استخدم تحليل الإنحدار للاجابة على سؤال الدراسة "ما هو أثر المقدرة الاجمالية لموظف المبيعات للاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات؟" وقد تبين من خلال النتائج ان نسبة ما يفسره متغير مقدرة الاتصال من تباين متغير كمية المبيعات بلغت 0.079وهي ذات دلاله إحصائية على مستوى أقل من 0.05 ، وقد اتضح من خلال النتائج انه يمكن التنبؤ بكمية المبيعات من خلال القدرة على الاتصال من خلال المعادلة التالية:

كمية المبيعات = 358.48+ 4.34× مقدرة الاتصال

9-4-7 تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Regression Exercise 1 للاجابة على الاسئلة 1-3علما بأن البيانات متعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

تريد الباحثة سعاد اختبار ما اذا كان بالامكان التنبؤ بمعدل التحصيل الجامعي لطلبة السنة الأخيرة من خلال متغير تحصيل الطلبة في الثانوية العامة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من 50 طالبا جامعيا، وقد ادخلت الى الحاسوب معدلاتهم الجامعية (unigpa) ، كما ادخلت علامة (tawjehi) التي تمثل معدل الثانوية العامة.

1. استخدم تحليل الإنحدارالخطي الثنائي للاجابة على تساؤل الباحثة سعاد.
   - حدد ميل خط الإنحدار(معامل المتغير المستقل).
   - حدد القيمة الثابتة.
   - متوسط تحصيل الطلبة في الجامعة.
   - متوسط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.
   - قيمة الإرتباط بين المتغير التابع والمستقل.
   - نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع.

2. استخدم رسم الانتشار البياني بين القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها وقيم الخطأ المعيارية . ماذا تستنتج من هذا الرسم؟.
3. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

5-9 تحليل الإنحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

ذكرنا سابقا ان تحليل الإنحدار يستخدم للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

لمتغير التابع = α + β_1× المتغير المستقل الاول + β_2× المتغير المستقل الثاني + β_3× المتغير المستقل الثالث + ...+خطأ

تسمى قيمة α الحد الثابت وتسمى $\beta 1$ ، $\beta 2$، $\beta 3$ ، ....بمعاملات المتغيرات المستقلة. ويمكن اختبار ما تفسره هذه المتغيرات مجتمعة من تباين المتغير التابع من خلال اختبار دلالة R^2 الاجمالية، كما يمكن اختبار دلالة كل متغير من المتغيرات المستقلة من خلال اختبار قيمة R^2 الجزئية المقابلة لكل متغير من المتغيرات، ويجب دائما التحقق من بعض الشروطالواجب توافرها قبل إجراء أي تحليل إحصائي ، والشروط الواجب توافرها قبل استخدام تحليل الإنحدار الخطي المتعدد وهي تلك الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الإنحدارالخطي الثنائي الواردة في ص 305 ، ويستخدم الاسلوب نفسه الوارد ص 314 للتحقق من هذه الشروط.

9-5-1 إجراء تحليل الإنحدارالخطي المتعدد

استخدم البيانات الموجودة في ملف Regression Data File 1 المتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الدكتورة سعاد تريد تقليل عدد وشدة الإصابات لدى النساء المتقدمات في السن، وهي تعتقد ان عدد الإصابات وشدتها مرتبطة ارتباطاً مباشراً بقوة الجسم من خلال أبعادها الخمسة؛ قوة الاطراف quads، القوة المرتبطة بعضلات الفخذ الخلفية ، واسفل الظهر Gluts ، القوة المرتبطة بعضلات البطن Abdoms القوة المرتبطة بعضلات الساعد والكتف Arms قوة قبضة اليد Grip. ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من 100 امرأة تراوحت اعمارهن بين 60 الى 75 سنة ، وقامت بحساب القوة الاجمالية لاجسامهن (Index of Body Strength) ، وخلال الخمس سنوات التالية قامت بتسجيل كل إصابة لدى أي من أفراد العينة ، وقامت بوصف الإصابة بشكل كامل، وفي نهاية السنة الخامسة قامت بحساب معامل الإصابة (Injury Index) لكل فرد من أفراد العينة. د. سعاد تريد إجراء تحليل الإنحدار لفحص أثر أبعاد قوة الجسم كمتغيرات مستقلة على الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن كمتغير تابع.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هو أثر أبعاد القوة الجسدية على الإصابات الجسدية؟"

او

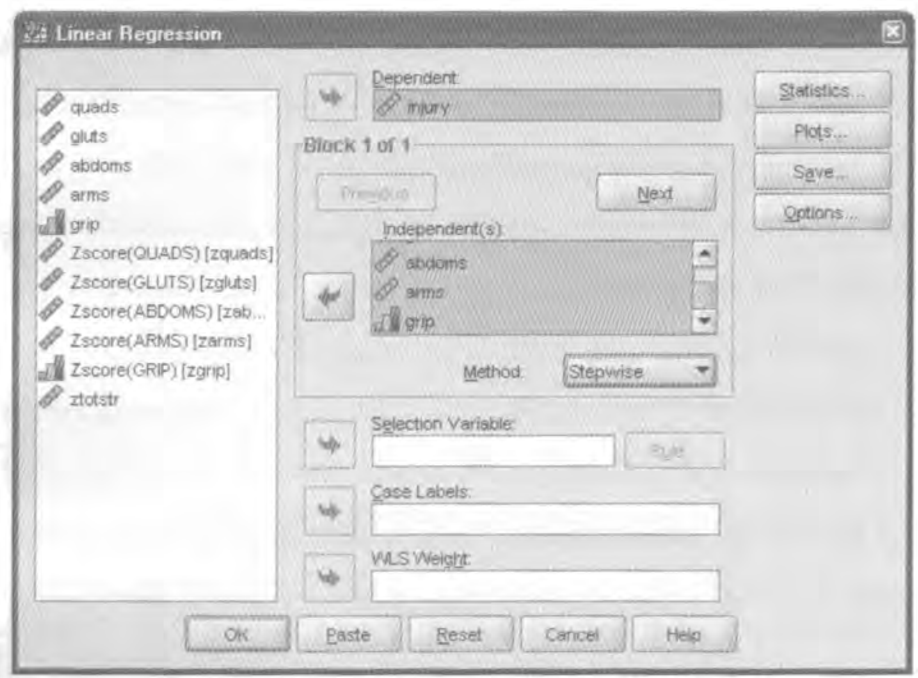
"هل يمكن التنبؤ بالإصابات الجسدية من خلال أبعاد القوة الجسدية؟"

او

" ما هي أبعاد القوة الجسدية الأكثر تنبؤا بالإصابات الجسدية؟"

ولإجراء تحليل الإنحدارالمتعدد افتح الملف Regression Data 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

1. انقر **Analyze** ثم **Regression** ثم انقر **Linear** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression** المبينة في شكل (9-24).



شكل (9-24) : شاشة حوار LinearRegression

2. انقر **injury** ثم انقر لنقله الى مربع **Dependent**.
3. انقر **quads** و **glusts** و **abdoms** و **arms** و **grip** وانت تضغط مفتاح Ctrl على لوحة المفاتيح ثم انقر لنقلها الى مربع **Independents**.
4. اختر الطريقة الملائمة لهدفك من خلال اختيار إحدى الطرائق الموجودة في قائمة الاختيار **Method**، التي تحتوي على الطرائق التالية:

Enter: تستخدم هذه الطريقة عندما تكون بحاجة الى ادخال جميع المتغيرات المستقلة الى المعادلة في خطوة واحدة ، دون فحص أي المتغيرات لها أثر ذو دلالة إحصائية على المتغير التابع .

Stepwise:هذه الطريقة هي الافضل والأكثر استخداما، وفي هذه الطريقة يتم ادخال المتغيرات المستقلة الى معادلة الإنحدار على خطوات بحيث يتم ادخال المتغير المستقل ذي الإرتباط الاقوى مع المتغير التابع بشرط ان يكون هذا الإرتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول الى معادلة الإنحدار)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغير المستقل ذي الإرتباط الجزئي الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت الى المعادلة، ثم تفحص المتغيرات الموجودة في معادلة الإنحدار فيما اذا لا زالت تحقق شروط البقاء في معادلة الإنحدار(ذات دلالة إحصائية) ام لا، فإذا لم يحقق احدها شرط البقاء في المعادلة فإنه يخرج من المعادلة، تنتهي عملية ادخال او اخراج المتغيرات المستقلة عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة او شرط البقاء فيها.

Remove: يتم التعامل في هذه الطريقة مع مجموعات المتغيرات الموجودة في مربع **Block** كوحدة واحدة بحيث يخرج من المعادلة مجموعة كاملة اذا لم تحقق شرط البقاء في المعادلة.

Backward:يتم ادخال جميع المتغيرات مرة واحدة الى معادلة الإنحدارثم يحذف في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الإرتباط الجزئي الادنى مع المتغير التابع الذي لا يحقق شرط البقاء (غير دال إحصائيا) ، تنتهي الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير لا يحقق شرط البقاء في معادلة الإنحدار، بمعنى ان جميع المتغيرات المتبقية في معادلة الإنحدارلها أثر ذو دلالة إحصائية للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

Forward: يتم ادخال المتغيرات على خطوات بحيث يدخل في الخطوة الاولى المتغير المستقلذو الإرتباط الأعلى مع المتغير التابع الذي يحقق شرط الدخول الى المعادلة (دال إحصائيا) ، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغيرات تباعا حسب

ترتيب ارتباطها الجزئي مع المتغير التابع تنازليا بشرط ان تحقق شروط الدخول الى المعادلة ، أي يتم في الخطوة التالية ادخال المتغير ذي الإرتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغير الذي دخل الى المعادلة في الخطوات الاولى بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول ، ثم يدخل في الخطوة الثالثة المتغير ذو الإرتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرين اللذين دخلا في الخطوتين الاولى والثانية بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول الى معادلة الإنحدار، تتوقف الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة.

سنقوم باستخدام طريقة **Enter** في هذا المثال ثم سنعرض نتائج طريقة **Stepwise** بالاضافة لنتائج طريقة **Enter** لتوضيح وقراءة النتائج.

5. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار :**LinearRegression Statistics** المبينة في شكل (9-25).



شكل (9-25): شاشة حوار Linear Regression: Statistics

6. انقر مربعات R squared change وDescriptives. تأكد من اختيار مربعي Estimate و Model Fit.
7. انقر Continue ستعود الى شاشة حوار Linear Regression.
8. انقر Ok ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في الشكل (9-26) في حالة اختيار طريقة Enter ، وستظهر لك النتائج كما هو مبين في الشكل (9-27) في حالة اختيار طريقة Stepwise.

9-5-2 نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة Enter

عند استخدام طريقة Enter ستظهر لك النتائج كما في أشكال 9-26 وهي كما يلي:

1. شكل (9-26أ): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
2. شكل (9-26ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات له الأثر الاكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الإرتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.
3. شكل (9-26جـ): ملخص تحليل الإنحدارالذي تظهر فيه قيمة الإرتباط R بين المتغير التابع مع المتغيرات المستقلة ، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. كما يظهر في هذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير Std. Error of the Estimate، ويظهر فيه كذلك قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات المستقلة من تفسير لتباين المتغير التابع ، ثم تظهر قيمة الإحصائي F المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة ، ثم تظهر قيم درجات الحرية df1 و df2 ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الاخير (Sig. F Change).

4. شكل (9-26د): تحليل تباين الإنحدار الـذي مـن خلالـه يـتم اختبـار دلالـة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة مـن تبـاين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة .Sig أقل من 0.05 فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا، اما اذا كانت قيمة .Sig اكبر مـن 0.05 فـإن المتغيرات المستقلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التـابع أي ، لا يمكـن الاعتمـاد علـى هـذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

5. شكل (9-26هـ): نتيجة تحليل الإنحدارالذي يحتوي على مايلي:

ا. معاملات المتغيرات المستقلة الموجودة في عمود **B**

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error**.

جـ. معـــاملات المـــتغيرات المـــستقلة بعـــد تحويلـــها الى علامـــات معياريـــة Standardization والموجودة في عمود **Beta** ، ومن خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكـبر في المـتغير التـابعمن خـلال قيمـة **Beta** المقابلة لكل متغير ، حيث يظهر هنا ان مـتغير Gluts هـو الاكـبر أثـرا لان قيمة **Beta** المقابلة له هي الاكبر، يليه متغيرArms لان قيمـة **Beta** المقابلـة لهذا المتغير هي التاليـة في القيمـة بـدون النظـر الى الاشـارة ، حيـث تعـني الاشارة السالبة ان العلاقـة عكـسية بـين هـذا المـتغير والمـتغير التـابع، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجـدول تظهـر قيمـة الإحـصائي **t** ومـستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة **Beta** ، فإذا كانت قيمـة **.Sig** المقابلـة لاي من قيم **Beta** أقل من 0.05 فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلـة التنبـؤ كما يلي:

Grip×0.794 +Arms ×1.130 – Abdoms×0.563 – Gluts×3.245 - Quads×0628 +260.396 =(injury)متغير الاصابة

9-5-3 كتابة النتائج

يمكن كتابة نتائج تحليل الإنحدار كما يلي:

استخدم تحليل الإنحدار المتعدد لمعرفة أثر أبعاد قوة الجسم الخمسة على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان مجموع ما تفسره ابعاد القوة الجسدية من تباين متغير الإصابات الجسدية كان 0.138 [انظر شكل (9-26جـ)] وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 كما يتضح من خلال جدول تحليل تباين الإنحدار الموضحة نتائجه في شكل (9-26د). وقد تبين من خلال قيم Beta الموضحة في شكل (9-26هـ) ان متغير قوة الجسم Gluts كان الأكثر أثراً والوحيد ذا الدلالة الإحصائية حيث بلغت قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير -0.360 وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 وقد تلاه متغير Arms حيث بلغت قيمة Beta-0.185 ثم متغير Quads حيث بلغت قيمة Beta 0.116 ثم متغير Abdoms -0.097 واخيرا متغير Grip الأقل أثراً حيث بلغت قيمة 0.079Beta. ومن خلال النتائج المبينة في شكل (9-26هـ) يمكن كتابة معادلة التنبؤ بقيم متغير الإصابة الجسدية Injury من خلال أبعاد القوة الجسدية الخمسة كما يلي:

Grip×0.794 +Arms ×1.130 -Abdoms×0.563 -Gluts×3.245 -Quads×0628 +260.396=(injury)متغير الإصابة

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (9-26أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY	.	.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054	.	.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000	.	.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000	.	.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027	.	.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	.
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (9-26ب):مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.426[a]	.182	.138	48.45	.182	4.180	5	94	.002

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

شكل (9-26جـ):ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49058.061	5	9811.612	4.180	.002[a]
	Residual	220655.9	94	2347.404		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-26د):تحليل تباين الإنحدار

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	260.393	30.170		8.631	.000
	QUADS	.628	.645	.116	.973	.333
	GLUTS	-3.245	1.038	-.360	-3.125	.002
	ABDOMS	-.563	.674	-.097	-.836	.406
	ARMS	-1.130	.702	-.185	-1.609	.111
	GRIP	.794	1.083	.079	.733	.465

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-26هـ):نتيجة تحليل الإنحدار

9-5-4 نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة Stepwise

عند استخدام طريقة **Stepwise** ستظهر لك النتائج كما في أشكال (9-27) وهي كما يلي:

1. شكل (9-27أ): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
2. شكل (9-27ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات لها الأثر الاكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الإرتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.
3. شكل (9-27جـ): ملخص تحليل الإنحدار الذي تظهر فيه قيمة الإرتباط **R** بين المتغير التابع مع المتغير/المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدار، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدار في التنبؤ بقيم المتغير التابع ، فقد بلغت قيمة R^2 في هذا المثال 1.154. كما يظهر في هذا الجدول ايضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate**، ويظهر فيه ايضا قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات التي دخلت المعادلة ، ثم تظهر قيمة الإحصائي **F** المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدار، ثم تظهر قيم درجات الحرية df1 و df2 ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الاخير (Sig. F Change).
4. شكل (9-27د): تحليل تباين الإنحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الإنحدارمن تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة .Sig أقل من 0.05 فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا، اما اذا كانت قيمة .Sig اكبر من 0.05

فإن المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع، أي لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع .

5. شكل (9-27هـ): نتيجة تحليل الإنحدار الذي يحتوي على ما يلي:

أ. معاملات المتغيرات التي دخلت المعادلة الموجودة في عمود **B**

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error**.

جـ. معاملات المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة بعد ان يتم تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود **Beta** ، من خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابعمن خلال قيمة **Beta** المقابلة لكل متغير ، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي t ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة **Beta** ، فإذا كانت قيمة **.Sig** المقابلة لاي من قيم **Beta** أقل من 0.05 فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

متغير الإصابة(injury) = 255.994 − 3.545 × Gluts

6. شكل (9-27و): يظهر في هذا الجدول المتغيرات التي لم يكن لها دور مهم في تفسير تباين المتغير التابع ، أي تلك المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار، ويظهر في هذا الجدول ان جميع معاملات **Beta** هذه المتغيرات غير دالة إحصائيا من خلال عمود .Sig ، كما ان معاملات الإرتباط الجزئي بينها وبين المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت معادلة الإنحدار كانت ضعيفة جدا.

9-5-5 كتابة النتائج:

يمكن كتابة نتائج تحليل الإنحدار المتعدد كما يلي:

استخدم تحليل الإنحدار المتعدد لمعرفة أي أبعاد قوة الجسم الخمسة أكثر أثراً على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان متغير Gluts كان الوحيد الذي له أثر ذو دلالة إحصائية على متغير الإصابات الجسدية Injury حيث بلغت قيمة R^2 0.154 انظر شكل (9-27جـ)وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 كما يتضح من جدول تحليل تباين الإنحدار الموضح في شكل (9-27د) حيث بلغت قيمة 17.885F وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 ، ويمكن كتابة معادلة الإنحدار من شكل (9-27هـ) كما يلي:

متغير الإصابة(injury)=255.994 – 3.545× Gluts

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (9-27أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY	.	.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054	.	.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000	.	.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000	.	.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027	.	.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	.
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (9-27ب): مصفوفة معاملات الإرتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.393[a]	.154	.146	48.24	.154	17.885	1	98	.000

a. Predictors: (Constant), GLUTS

شكل (9-27جـ): ملخص تحليل الإنحدار

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41625.493	1	41625.493	17.885	.000[a]
	Residual	228088.5	98	2327.434		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27د): تحليل تباين الإنحدار

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	255.994	26.499		9.660	.000
	GLUTS	-3.545	.838	-.393	-4.229	.000

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

Excluded Variables[b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	QUADS	.037[a]	.342	.733	.035	.766
	ABDOMS	-.054[a]	-.501	.617	-.051	.763
	ARMS	-.124[a]	-1.262	.210	-.127	.886
	GRIP	.000[a]	.004	.996	.000	.936

a. Predictors in the Model: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (9-27و):المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار

9-5-6 تمارين

المدرس احمد يريد معرفة من هم الطلبة الذين يحصلون على علامات عالية ومن هم الطلبة الذين يحصلون على علامات متدنية في مادة الإحصاء، اختار المدرس احمد 100 طالب من طلبة مادة الإحصاء ودوّن علاماتهم في الاختبار النهائي لمادة الإحصاء ،ثم جمع علاماتهم في مادتي الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى و معدلاتهم في مبحثي الرياضيات والانجليزي كل على حدة ، ومعدل علاماتهم في بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة، المدرس احمد يتساءل عما اذا كان بالامكان التنبؤ بعلامات الإحصاء من خلال علامات الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى ومعدلات مبحثي الرياضيات والانجليزي، ومعدل بقية المواد في امتحان الثانوية العامة؟ وهل هناك ضرورة لاستخدام علامات السنة التحضيرية الاولى الى جانب علامات الثانوية العامة؟ ام يمكن استخدام علاماتهم اما في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى او معدلاتهم في الرياضيات والانجليزي، ومعدل بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيلهم في مادة الإحصاء.

استخدم البيانات الموجودة في الملف Multiple Regression Exercise 1 المتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للاجابة على الاسئلة 1 الى 6 علما بأن المتغيرات التي يحويها هذا الملف هي كما يلي:

- Mathtest : علامة الرياضيات في امتحان السنة التحضيرية الاولى
- Engtest : علامة الانجليزي في امتحان السنة التحضيرية الاولى
- Eng_gpa معدل مبحث اللغة الانجليزية في امتحان الثانوية العامة
- Math_gpa معدل مبحث الرياضيات في امتحان الثانوية العامة
- Othr_gpa : معدل المباحث الاخرى (غير الرياضيات والانجليزي) في امتحان الثانوية العامة
- Statexam العلامة في امتحان مادة الإحصاء

1. استخدم تحليل الإنحدار المتعدد للاجابة على تساؤلات المدرس احمد.
2. ما هي معادلة الإنحدارلجميع المتغيرات ؟
3. ما هي المتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
4. ما هي معادلة الإنحدار للمتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
5. هل يمكن استبعاد علامات الطلبة في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى من معادلة الإنحدار والاكتفاء بمعدلات الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيل الطلبة في مادة الإحصاء؟
6. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

قائمة المراجع العربية

- ابو صالح، محمد صبحي وعوض، عدنان محمد (1983)، ***مقدمة في الاحصاء***، جون وايلي.
- الاشقر، احمد (1999)، ***مقدمة في الاحصاء***، مفاهيم وطرائق، دار الثقافة، عمان.
- الامام،محمد محمد الطاهر (1994)، ***تصميم وتحليل التجارب***، دار المريخ، الرياض .
- العتوم، شفيق والعاروري ، فتحي (1995)، ***الاساليب الاحصائية الجزء الثاني***، دار المناهج، عمان.
- شقير، فائق واخرون (2000)، ***مقدمة في الاحصاء***، دار المسيرة، عمان.
- عدس، عبدالرحمن (1997)، ***مبادئ الاحصاء في التربية وعلم النفس ، الجزء الثاني، مبادئ الاحصاء التحليلي***، دار الفكر ، عمان.
- علام، صلاح الدين محمود (1993)، ***الاساليب الاحصائية الاستدلالية البارامترية واللابرامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية***، دار الفكر العربي، *القاهرة*.
- عودة ، احمد وملكاوي، فتحي (1992) ، ***اساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية***،، مكتبة الكتاني ، اربد.

- فتح الله، سعيد حسين (1998)، *مبادئ علـم الاحـصاء والطـرق الاحـصائية*، الاكاديمية، المفرق.
- فليفل، كامل وحمدان، فتحي (1999)، *مبادئ الاحصاء للمهـن التجاريـة*، دار المناهج، عمان.
- هكس، تشارلز ، تعريب خماس ، قـيس سـبع (1984)، *المفـاهيم الاساسـية في تصميم التجارب* ، الجامعة المستنصرية، بغداد.

قائمة المراجع الانجليزية

- Albert K. Kurtz, Samuel T. Mayo (1979). ***Statistical Methods in Education and Psychology.*** Springer-Verlag, New York Inc.
- Coakes, Sheridan J. and Steed, Lyndall G.(2001). ***SPSS Analysis Without Anguish.*** John Wiley and Sons Australia, Inc.
- Gerber, Susan B, Kristin E. Voelki, T.W. Aderson and Jenemy D. Finn (1997). ***SPSS Guide to the New Statistical Analysis of Data***, New York, Springer.
- Green, Samuel B. and Neil J. Salkind (1997). ***Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data***. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Howitt, Dennis and Duncan Cramer (1996). ***A Guide to Computing Statistical with SPSS for Windows***. New York: Prentice Hall/ Harvester Wheatsheaf.
- James T. McClave, P. George Benson (1983). ***Statistics for Business and Economics***. Dellen Macmillan, RiversideNJ.
- Julie Pallant (2007), **SPSS Survival Manual**, Mc Graw Hell, Open university press.
- Kerkpatrick, Lee A., and Brook C. Feeney (1996). ***Simple Guide to SPSS/PC+ for Versions 4.0 and 5.0.*** Pacific GroveCA: Brooks/Cole.
- (Manual) (1994), ***SPSS Advanced Statistics 6.1,*** SPSS Inc.
- (Manual) (1997), ***SPSS Base 7.5 Application Guide***, SPSS Inc.
- (Manual) (1997),***SPSS Base 7.5 for Windows User's Guide***, SPSS Inc.
- Marija J. Norusis (1993). ***SPSS for windows, Base System User's Guide Release 6.0 (Manual)***. SPSS Inc.

Nancy L. Leech Karen C. Barrett George A. Morgan (2005), **SPSS for Intermediate Statistics**;Use and Interpretation (Second Edition), Lawrence erlbaum associates, publishersMahwah, new jersey London

Nikos Ntoumanis (2005), **A Step-by-Step Guide to SPSS for Sport and Exercise Studies**, Routledg , London

Roger E. Kirk (1999), **Statistics an introduction**, Fourth Edition, Harcourt Brace Collage Publishers.

SPSS (2005) **SPSS 14.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2006) **SPSS 15.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2007) **SPSS 16.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2008) **SPSS 17.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

SPSS (2009) **SPSS 18.0 Brief Guide**, SPSS Inc.

Susan B. Gerber , Kristin Voelkl Finn (2005), **Using SPSSFor Windows,** Data Analysis andGraphics(Second Edition), Springer

Vijay Gupta (1999), **SPSS for Beginners**,JBooks Inc.